

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 134**

51 Int. Cl.:

**F28B 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07839509 .2**

96 Fecha de presentación: **12.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2079973**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.07.2009**

54 Título: **Intercambiadores de calor multipasos que tienen colectores de retorno con insertos de distribución**

30 Prioridad:  
**13.10.2006 US 851369 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.09.2012**

73 Titular/es:  
**CARRIER CORPORATION  
CARRIER WORLD HEADQUARTERS, ONE  
CARRIER PLACE  
FARMINGTON, CT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:  
**MACRI, Salvatore;  
GORBOUNOV, Mikhail B.;  
JIANG, Yirong;  
MUNOZ, Jules Ricardo;  
PARK, Young K.;  
VERMA, Parmesh;  
BEAMER, Henry y  
RUNK, Robert**

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

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).

ES 2 387 134 T3

**DESCRIPCION**

Intercambiadores de calor multipasos que tienen colectores de retorno con insertos de distribución.

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

## 1. Campo de la Invención

La presente descripción se refiere a intercambiadores de calor multipasos. Más particularmente, la presente descripción se refiere a un intercambiador de calor multipasos que tiene un inserto de distribución en el colector de retorno.

## 2. Descripción de la técnica anterior

Los sistemas de refrigeración son bien conocidos en la técnica y están omnipresentes en industrias tales como las de servicio de alimentos, químicas, refrigeración residencial y comercial y automotriz. En una mayor escala, los intercambiadores de calor son requeridos para edificios de oficinas y los destinados a fines residenciales. En dichos sistemas la falta de eficacia es un problema importante.

Los ciclos de refrigeración tradicionales, o de los acondicionadores de aire, incluyen un compresor, un condensador, una válvula de expansión, un evaporador y un refrigerante cuya evaporación produce la temperatura fresca. En algunos sistemas de refrigeración, el evaporador tiene una serie de tubos estrechos paralelos, que proporcionan rutas paralelas del refrigerante. Cuando el refrigerante pasa a través de la válvula de expansión, se origina una caída de presión y temperatura.

En muchos sistemas de compresión de vapor del refrigerante, según el refrigerante pasa a través de la válvula de expansión, una porción del fluido se expande para formar vapor. La mezcla resultante de dos fases puede ocasionar una distribución defectuosa en el evaporador, lo cual es un problema común en los intercambiadores de calor que utilizan rutas paralelas del refrigerante, dando por resultado una poca eficacia en el intercambiador de calor. Para los intercambiadores de calor que tienen relativamente pocas rutas paralelas del refrigerante (normalmente 20 o menos), se logra una distribución uniforme del fluido en dos fases a través de un dispositivo de distribución que alimenta individualmente cada una de las rutas paralelas del refrigerante. Sin embargo, para los intercambiadores de calor con muchas rutas paralelas del refrigerante (normalmente más de 20), con frecuencia no es práctica la distribución individual en cada ruta paralela del refrigerante. En la mayoría de los casos, se utiliza un cabezal de entrada único, que puede producir una importante distribución defectuosa del refrigerante en el intercambiador de calor. Además, también actúan la gravedad y el incremento de volumen total a medida que el flujo pasa desde el dispositivo de expansión al cabezal de entrada para hacer que se separen el líquido y el vapor.

Previamente, se ha propuesto en la patente U.S. No. 7.143. 605 incluir un tubo distribuidor posicionado dentro del colector de entrada para reducir la distribución defectuosa. Aunque el tubo distribuidor dentro del colector de entrada ha demostrado ser útil para reducir la distribución defectuosa, permanece siendo un problema dicha distribución defectuosa de la fase líquida y de la fase de vapor dentro del intercambiador de calor.

Por lo tanto, existe la necesidad de que el intercambiador de calor supere, alivie y/o mitigue uno o más de los efectos antes mencionados y otros efectos dañinos de los intercambiadores de calor de la técnica anterior.

El documento DE 10322165 describe un intercambiador de calor multipasos del tipo definido en el preámbulo de la reivindicación 1.

## Compendio de la Invención

La invención proporciona un intercambiador de calor multipasos que comprende: un colector de retorno que tiene un tabique, una pared anterior y una pared posterior, una cámara colectora y una cámara de distribución que se encuentran en los lados opuestos de dicho tabique y que están en comunicación hidráulica, definiendo dichas paredes anterior y posterior un canal hidráulico, caracterizado porque dicha pared anterior tiene una diversidad de perforaciones que ponen a dicho canal hidráulico en una comunicación hidráulica separada con dicha cámara colectora y con dicha cámara de distribución.

Las características y ventajas descritas anteriormente y otras de la presente descripción se apreciarán y serán entendidas por los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, dibujos y reivindicaciones adjuntas.

## 60 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Estos y otros objetos de la presente descripción serán más evidentes a partir de la siguiente exposición detallada de la presente descripción, conjuntamente con los dibujos que se acompañan, en los que:

la FIGURA 1 es una vista en sección de una realización a modo de ejemplo de un intercambiador de calor con un tubo inserto de distribución según la presente descripción;  
 la FIGURA 2 es una vista en sección del intercambiador de calor según la presente descripción; y  
 la FIGURA 3 es una vista en sección de una realización alternativa a modo de ejemplo del intercambiador de calor de la FIGURA 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia ahora a las figuras y en particular a las FIGURAS 1 y 2, se muestra una realización a modo de ejemplo de un intercambiador de calor según la presente descripción y generalmente se le designa con el número 10 a modo de referencia. El intercambiador 10 de calor es un intercambiador de calor de rutas paralelas y, ventajosamente, incluye un inserto 44 que recoge, mezcla y distribuye el fluido dentro de un colector de retorno del intercambiador de calor.

En la realización que se ilustra, el intercambiador 10 de calor es un intercambiador de calor de microcanales. No obstante, se contempla en la presente descripción que el inserto 44 encuentra una aplicación similar en cualquier tipo de intercambiador de calor de rutas paralelas.

La FIGURA 1 ilustra el intercambiador 10 de calor dividido en dos pasos, es decir, un primer paso y un segundo paso 14. El primer paso y el segundo paso 14 se definen por una línea 16 de transición definida por los tabiques 18 y 20.

El tabique 18, que separa el primer paso del segundo paso 14 en un colector 22 de entrada, ocupa el ancho del colector 22 de entrada completo. Los otros extremos del colector 22 se encuentran cerrados herméticamente por las cápsulas 24 que tienen entradas (no mostradas) definidas en ellas. El tabique 18 evita que un fluido 26, tal como un refrigerante, se desvíe del primer y segundo pasos 14 a través del colector 22 de entrada.

El tabique 20, que separa el primer paso del segundo paso 14 en un colector 40 de retorno, ocupa el ancho del colector 40 de retorno completo. El tabique 20 evita que el fluido 26, tal como un refrigerante, pase al segundo paso 14 a través del colector 40 de retorno a menos que pase primero a través del inserto 44 de distribución.

El fluido 26 puede ser un refrigerante de una sola fase o de dos fases. De ese modo, el fluido 26 que se desplaza a través del intercambiador 10 de calor puede estar en una fase de vapor o en una fase líquida cuando se desplaza longitudinalmente a través del intercambiador. El fluido 26 se representa mediante una flecha, que indica la dirección del flujo a través del intercambiador 10 de calor.

El colector 22 de entrada recibe el fluido 26 que fluye a través de un distribuidor 28 interno. El distribuidor 28 interno tiene una serie de pequeños orificios 30 que distribuyen el fluido dentro de una cámara 32 de entrada del colector 22 de entrada. Diversos tubos de microcanales (tubos) 34, que tienen un extremo 36 de entrada y un extremo 38 de salida, definen una ruta del flujo hidráulico que se extiende desde el colector 22 de entrada hasta un colector 40 de retorno. El extremo 36 de entrada se encuentra en comunicación por flujo hidráulico con la cámara 32 de entrada del colector 22 de entrada. El extremo 38 de retorno se encuentra en comunicación por flujo hidráulico con la cámara 42 colectora del colector 40 de retorno.

El primer paso se define como la ruta del fluido desde el colector 22 de entrada hasta la cámara 42 colectora del colector 40 de retorno a través de los tubos 34 paralelos. El segundo paso 14 se define como la ruta del fluido desde una cámara 48 de distribución del colector 40 de retorno hasta la cámara 56 de salida del colector 22 de entrada a través de los tubos 50 paralelos.

El fluido 26 se distribuye uniformemente de forma ideal dentro de los tubos 34 en el primer paso. Cada tubo 34 es un tubo muy estrecho y el intercambiador 10 de calor tiene varios de dichos tubos que componen el cuerpo principal del intercambiador de calor que transporta el fluido 26 durante la evaporación. Los tubos 34 están alineados en paralelo unos con otros y aunque la FIGURA 1 muestra una configuración de dos pasos de un intercambiador de calor, se pudiera utilizar también un intercambiador de calor que tiene más de dos pasos. En un intercambiador de calor multipasos que tiene más de dos pasos, un segundo colector de retorno sustituye la cámara 56 de salida, y este segundo colector de retorno dirige el fluido a un colector de salida, u otro colector de salida para otro paso. El número requerido de colectores de retorno depende del número de pasos.

Aunque la FIGURA1 muestra el inserto 44 dispuesto en el colector 40 de retorno, también se pudiera colocar un inserto 44 en la cámara 56 de salida del colector 22 de entrada opuesta al tabique 18, particularmente si la cámara 56 de salida en el colector 22 de entrada está destinada a funcionar como un colector de retorno para un tercer paso (no mostrado).

El fluido 26 es transportado a través de los tubos 34 hasta la cámara 42 colectora. La cámara 42 colectora recoge el fluido de los tubos 34 del primer paso y transporta el fluido al inserto 44. El inserto 44 mezcla y transporta el

5 fluido 26 desde el primer paso hasta el segundo paso 14. Idealmente, el fluido 26 contiene una mezcla homogénea de elementos vaporizados en una fase de vapor y en una fase líquida. La recogida y mezclado del fluido 26 en el inserto 44, permite realizar el mezclado homogéneo del fluido antes de avanzar hasta el segundo paso 14. El inserto 44 tiene una serie de perforaciones 46 colectoras y distribuidoras dispuestas a lo largo del inserto 44 que dirigen el fluido 26 hacia dentro y hacia fuera del inserto 44 de distribución.

10 Las perforaciones 46-1 están posicionadas en el inserto 44 en el primer paso. Las perforaciones 46-1 reciben el fluido 26 desde la cámara 42 colectora. El fluido 26 que entra al inserto 44 por las perforaciones 46-1 sale del inserto 44 por las perforaciones 46-2 en el segundo paso 14. El fluido 26 que sale a través de las perforaciones 46-2 en el inserto 44 entra en la cámara 48 de distribución en la que el fluido 26 se introduce entonces en el segundo paso 14.

15 Las perforaciones 46 son preferiblemente de tamaño variable para mezclar y distribuir de manera eficaz el fluido 26 dentro del inserto 44 y la cámara 48 de distribución. Las perforaciones 46 pueden tener una dimensión de abertura que puede ser uniforme a través del inserto 44, o la dimensión de abertura de las perforaciones puede aumentar en tamaño desde el primer paso hasta el segundo paso 14. Por ejemplo, las perforaciones 46 pueden aumentar en dimensión más aguas abajo de la ruta del flujo del fluido y se puede lograr un mayor grado de distribución del fluido. El aumento en tamaño de las perforaciones 46 puede ser progresivo o se puede utilizar otro diseño para decidir el tamaño de la perforación.

20 El tamaño y posicionamiento de las perforaciones 46 pueden influenciar el grado en que repercute la presión en el intercambiador 10 de calor. De ese modo, la sección transversal total de todas las perforaciones 46 en el inserto 44 repercute en el grado en el que la presión se ve afectada en el intercambiador 10 de calor. En una realización a modo de ejemplo del inserto 44 que se describe, las perforaciones 46 se configuran de modo que dicho inserto 44 no ocasione una caída en la presión en el intercambiador 10 de calor, o que sea mínima la caída de presión en el inserto 44. Para limitar el impacto sobre la presión en el intercambiador 10 de calor, mientras que todavía se alcanzan la mezcla y distribución adecuada del fluido 26, se puede ajustar la forma, número y posicionamiento de las perforaciones 46.

25 El tamaño y posicionamiento de las perforaciones 46 pueden influir también en el grado en el que el fluido 26 se distribuye eficazmente a través del intercambiador 10 de calor. En una realización, una perforación 46 puede estar asociada con un número de tubos 34 ó 50. En algunas realizaciones, una perforación 46-1 está asociada con cuatro hasta seis tubos 34 y una perforación 46-2 está asociada con cuatro hasta seis tubos 50. En otro aspecto, una perforación 46-1 puede ser asignada a cada tubo 34 y una perforación 46-2 puede ser asignada a cada tubo 50.

40 El inserto 44 en el colector 40 de retorno permite la recogida del fluido 26, que después de la evaporación que pueda contener una porción de vapor y líquido que se van a mezclar antes de la distribución al segundo paso 14. La mezcla de dos fases resultante puede ocasionar la distribución defectuosa en el evaporador, que es un problema común en los intercambiadores de calor que utilizan rutas paralelas del refrigerante, resultando en una pobre eficacia del intercambiador de calor. En los intercambiadores de calor con mini-canales o micro-canales el problema es aún mayor debido a que el flujo del refrigerante se divide entre muchos tubos pequeños, en los que cada tubo y cada mini-canal deben recibir justamente una fracción pequeña e igual del total del flujo del refrigerante.

45 El inserto 44 proporciona una cámara más pequeña que la que puede proporcionar el colector 40 de retorno, aumentando la turbulencia del fluido 26 que sale del inserto hacia dentro de la cámara 48. Además, las perforaciones 46 ayudan también al mezclado y distribución del fluido 26 dentro de la cámara 48. La turbulencia en el inserto 44 es un factor que aumenta la distribución y el mezclado del fluido 26 que entra en la cámara 48. El inserto 44 posicionado en el colector 40 de retorno o en un colector de entrada entre pasos sucesivos puede disminuir en gran parte la distribución defectuosa.

50 Después que el fluido 26 haya sido distribuido a través del inserto 44 y haya pasado la línea 16 de transición, el fluido 26 entra en el segundo paso 14. Las perforaciones 46-2 en el inserto 44 del segundo paso 14 permiten al fluido 26 salir del inserto 44. El fluido 26 que abandona el inserto 44 entra en la cámara 48 en el segundo paso 14 del colector 40 de retorno. La cámara 48 es una extensión del colector 40 de retorno.

55 Después de entrar en la cámara 48, el fluido 26 entra en los tubos 50 en el segundo paso 14, que tienen un extremo 52 de entrada y un extremo 54 de salida. Los tubos 50 son similares a los tubos 34 excepto por la diferencia de que los tubos 34 se encuentran en el primer paso y los tubos 50 se encuentran en el segundo paso 14.

El fluido 26 recorre la longitud del tubo 50 y sale en el extremo 54 de salida para entrar en la cámara 56 de salida, en la cual el fluido 26 puede continuar su recorrido a través de varios pasos adicionales (no mostrados), o salir del intercambiador 10 de calor.

5 Haciendo referencia a la FIGURA 2, se muestra una vista en sección del intercambiador de calor de la FIGURA 1. Según se muestra, el inserto 44 puede ser un tubo separado que se encuentra en el colector 40 que tiene por lo general la forma de una D, es decir, en el que el inserto 44 tiene una pared 58-2 abovedada y una pared 58-1 plana, aunque se pudiera utilizar cualquier otra forma que se pudiera fabricar fácilmente para permitir el flujo del fluido 26. La pared 58-1 plana tiene perforaciones 46-1 y 46-2 para recoger, recibir, mezclar y distribuir el fluido 26.

10 El inserto 44 se muestra en la FIGURA 2 a modo de ejemplo como un componente distinto del intercambiador 10 de calor. Sin embargo, se contempla también mediante la presente descripción que el inserto 44 se forme integralmente en el colector 40 de retorno. Por ejemplo, el inserto 44 integralmente formado con el colector 40 se describe haciendo referencia a la FIGURA 3.

15 En la realización ilustrada en la FIGURA 3, la pared 158-2 externa del inserto se combina con la pared externa del colector 140, al tiempo que la pared 158-1 está integralmente formada con la pared externa.

20 Aunque la presente descripción se ha descrito haciendo referencia a una o más realizaciones a modo de ejemplo, se comprenderá por los expertos en la técnica que se pueden realizar diversos cambios y que unos elementos equivalentes pueden sustituir a elementos de las mismas sin apartarse del alcance de la invención. Además, se pueden realizar muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las exposiciones de la descripción sin apartarse del alcance de esta. Por lo tanto, se pretende que la descripción no se limite a una realización o realizaciones en particular descritas como el mejor modo contemplado para realizar el aparato de la presente descripción, sino que el aparato descrito incluirá todas las realizaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un intercambiador de calor multipasos que comprende:
- 10 un colector (40) de retorno que tiene un tabique (20), una pared (58-1) anterior y una pared (58-2) posterior, una cámara (42) colectora y una cámara (48) de distribución que se encuentran en los lados opuestos de dicho tabique y que están en comunicación hidráulica, definiendo dichas paredes anterior y posterior un canal hidráulico, **caracterizado porque** dicha pared anterior tiene una diversidad de perforaciones (46) que ponen a dicho canal hidráulico en comunicación hidráulica separada con dicha cámara colectora y dicha cámara de distribución.
- 15 2. El intercambiador de calor de la reivindicación 1, que comprende además:
- un primer paso de tubos (34) en comunicación hidráulica con dicha cámara (42) colectora; y un segundo paso (14) de tubos (50) en comunicación hidráulica con dicha cámara (48) de distribución.
- 20 3. El intercambiador de calor de la reivindicación 2, en el que dicha diversidad de perforaciones (46) comprenden solamente una perforación asociada a cada tubo (34) en dicho primer paso de tubos y solamente una perforación asociada con cada tubo (50) en dicho segundo paso (14) de tubos.
- 25 4. El intercambiador de calor de la reivindicación 2, en el que dicha diversidad de perforaciones (46) comprenden solamente perforaciones asociadas a más de un tubo (34) en dicho primer paso de tubos y perforaciones asociadas con más de un tubo (50) en el segundo paso (14) de tubos.
- 30 5. El intercambiador de calor de la reivindicación 2, comprende además un colector (22) de entrada dividido en una cámara (32) de entrada y una cámara (56) de salida mediante un segundo tabique (18), encontrándose dicha cámara de entrada en comunicación hidráulica con dicho primer paso de tubos y estando dicha cámara de salida en comunicación hidráulica con dicho segundo paso de tubos (14).
- 35 6. El intercambiador de calor de la reivindicación 5, comprende además un distribuidor (28) interno dentro de dicha cámara (32) de entrada de dicho colector (22) de entrada.
7. El intercambiador de calor de la reivindicación 1, en el que dicha pared (58-2) posterior está integrada a dicho colector (40) de retorno.
- 40 8. El intercambiador de calor de la reivindicación 1, en el que dichas paredes (58-1, 58-2) anterior y posterior definen un inserto (44) de distribución, encontrándose dicho inserto de distribución en dicho colector (40) de retorno.
- 45 9. El intercambiador de calor de la reivindicación 1, en el que dicha diversidad de perforaciones (46) comprenden una diversidad de perforaciones (46-1) colectoras y una diversidad de perforaciones (46-2) de distribución, dicha diversidad de perforaciones colectoras ponen a dicha cámara (42) colectora y a dicho canal hidráulico en comunicación hidráulica una con otro, y dicha diversidad de perforaciones de distribución ponen a dicha cámara (48) de distribución y dicho canal hidráulico en comunicación hidráulica una con otro.

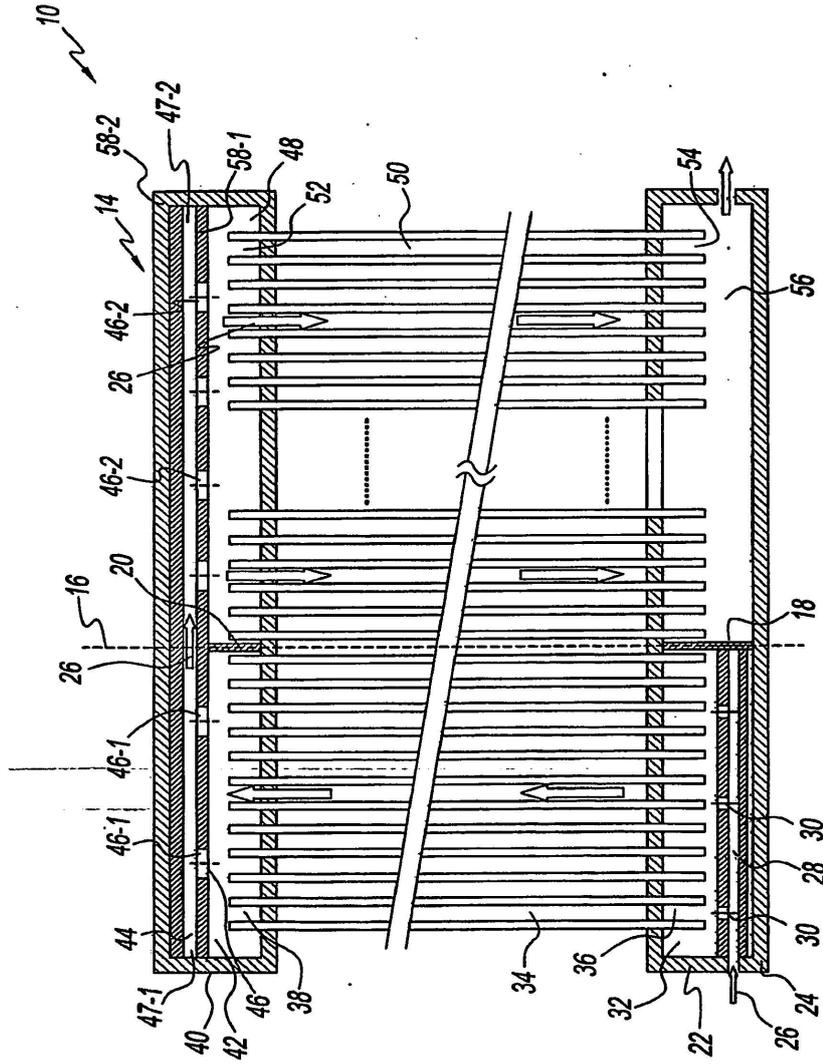


Fig. 1

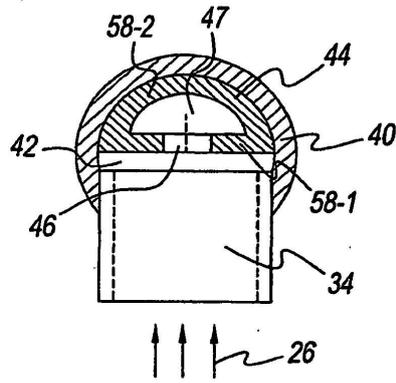


Fig. 2

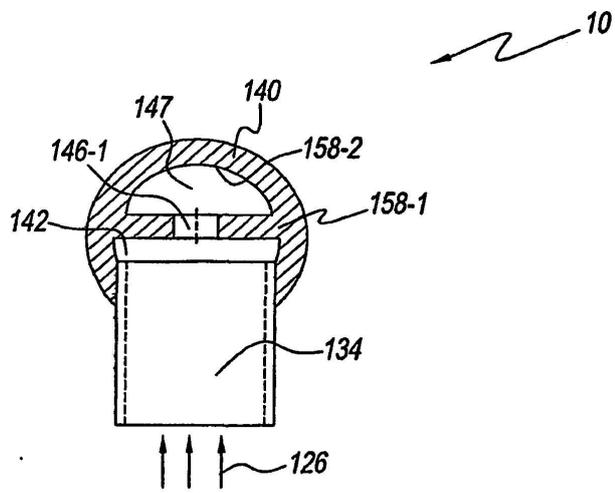


Fig. 3