

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 349**

51 Int. Cl.:

F25B 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2011 PCT/US2011/058747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12074650**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2011 E 11781944 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2646763**

54 Título: **Eyector**

30 Prioridad:

30.11.2010 US 418045 P

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

19.12.2016

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
One Carrier Place P.O. Box 4015
Farmington, CT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:

**VERMA, PARMESH;
COGSWELL, FREDERICK, J. y
WANG, JINLIANG**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 594 349 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

Eyector.

5 ANTECEDENTES

La presente descripción se refiere a la refrigeración. Más particularmente, se refiere a sistemas de refrigeración de eyector.

10 En los documentos US1836318 Y US3277660 se describen las primeras propuestas de sistemas de refrigeración de eyector. La figura 1 muestra un ejemplo básico de un sistema de refrigeración de eyector 20. El sistema incluye un compresor 22 que tiene una entrada (puerto de succión) 24 y una salida (puerto de descarga) 26. El compresor y otros componentes del sistema se posicionan a lo largo de un circuito de refrigerante o camino de flujo 27 y se conectan a través de diversos conductos (líneas). Una línea de descarga 28 se extiende desde la salida 26 hasta la
15 entrada 32 de un intercambiador de calor (un intercambiador de calor de rechazo de calor en un modo normal de operación de sistema (por ejemplo, un condensador o refrigerador de gas)) 30. Una línea 36 se extiende desde la salida 34 del intercambiador de calor de rechazo de calor 30 hasta una entrada principal (entrada líquida o supercrítica o bifásica) 40 de un eyector 38. El eyector 38 también tiene una entrada secundaria (entrada bifásica o de vapor saturado o sobrecalentado) 42 y una salida 44. Una línea 46 se extiende desde la salida del eyector 44 hasta una entrada 50 de un separador 48. El separador tiene una salida de líquido 52 y una salida de gas 54. Una línea de succión 56 se extiende desde la salida de gas 54 hasta el puerto de succión de compresor 24. Las líneas 28, 36, 46 y 56, y los componentes entre las mismas definen un bucle principal 60 del circuito refrigerante 27. Un segundo bucle 62 del circuito refrigerante 27 incluye un intercambiador de calor 64 (que en un modo operativo normal es un intercambiador de calor de absorción de calor (por ejemplo, un evaporador)). El evaporador 64 incluye
20 una entrada 66 y una salida 68 a lo largo del bucle secundario 62 y el dispositivo de expansión 70 está situado en una línea 72 que se extiende entre la salida del líquido separador 52 y la entrada de evaporador 66. Una línea de entrada secundaria de eyector 74 se extiende desde la salida de evaporador 68 a la entrada secundaria de eyector 42.

30 En el modo normal de operación, un refrigerante gaseoso se absorbe por el compresor 22 a través de la línea de succión 56 y la entrada 24 y se comprime y se descarga desde el puerto de descarga 26 hacia la línea de descarga 28. En el intercambiador de calor de rechazo de calor, el refrigerante pierde/rechaza calor a un fluido de transferencia de calor (por ejemplo, aire forzado por un ventilador o agua u otro fluido). El refrigerante enfriado sale del intercambiador de calor de rechazo de calor a través de la salida 34 y entra en la entrada principal de eyector 40 a través de la línea 36.

El eyector ejemplar 38 (figura 2) está formado como la combinación de una boquilla (principal) motriz 100 alojada dentro de un elemento exterior 102. La entrada principal 40 es la entrada a la boquilla motriz 100. La salida 44 es la salida del elemento exterior 102. El flujo de refrigerante principal 103 entra en la entrada 40 y después pasa al interior de una sección convergente 104 de la boquilla motriz 100. Después, pasa a través de una sección de garganta 106 y una sección de expansión (divergente) 108 a través de una salida 110 de la boquilla motriz 100. La boquilla motriz 100 acelera el flujo 103 y disminuye la presión del flujo. La entrada secundaria 42 forma una entrada del elemento exterior 102. La reducción de presión provocada en el flujo principal por la boquilla motriz ayuda a llevar el flujo secundario 112 hacia el interior del elemento exterior. El elemento exterior incluye un mezclador que tiene una sección convergente 114 y una sección de garganta alargada o mezclado 116. El elemento exterior también tiene una sección divergente o difusor 118 aguas abajo de la sección de garganta alargada o de mezclado 116. La salida de boquilla motriz 110 está posicionada en el interior de la sección convergente 114. A medida que el flujo 103 sale a través de la salida 110, comienza a mezclarse con el flujo 112, produciéndose un mezclado adicional a través de la sección de mezclado 116 que proporciona una zona de mezclado. Por lo tanto, los caminos de flujo principal y secundario respectivos se extienden desde la entrada principal y la entrada secundaria hasta la salida, fusionando en la salida. Durante el funcionamiento, el flujo principal 103 puede ser típicamente supercrítico cuando entra en el eyector y subcrítico al salir de la boquilla motriz. El flujo secundario 112 es gaseoso (o una mezcla de gas con una cantidad más pequeña de líquido) tras entrar en el segundo puerto de entrada secundario 42. El flujo combinado resultante 120 es una mezcla líquido/vapor y decelera y recupera presión en el difusor 118 al mismo tiempo que sigue siendo una mezcla. Tras entrar en el separador, el flujo 120 se vuelve a separar en los flujos 103 y 112. El flujo 103 pasa como un gas a través de la línea de succión del compresor, como se ha analizado anteriormente. El flujo 112 pasa como un líquido a la válvula de expansión 70. El flujo 112 puede expandirse por la válvula 70 (por ejemplo, hasta una baja calidad (dos fases con una pequeña cantidad de calor)) y ser conducido al evaporador 64. Dentro del evaporador 64, el refrigerante absorbe calor de un fluido de transferencia de calor (por ejemplo, de un flujo de aire forzado por ventilador o agua u otro líquido) y se descarga desde la salida 68 a la línea 74 como el gas que se ha mencionado anteriormente.

El uso de un eyector sirve para recuperar presión/trabajo. El trabajo recuperado del proceso de expansión se utiliza para comprimir el refrigerante gaseoso antes de entrar en el compresor. Por consiguiente, la relación de presión del

compresor (y por lo tanto el consumo de potencia) puede reducirse para una presión de evaporador deseada determinada. La calidad del refrigerante que entra en el evaporador también puede reducirse. Por lo tanto, el efecto de la refrigeración por unidad de flujo másico puede aumentarse (con respecto al sistema sin eyector). La distribución del fluido que entra en el evaporador se mejora (mejorando así el rendimiento del evaporador). Como el evaporador no alimenta directamente el compresor, no es necesario que el evaporador produzca un flujo de salida de refrigerante sobrecalentado. Por lo tanto, el uso de un ciclo de eyector puede permitir la reducción o eliminación de la zona sobrecalentada del evaporador. Esto puede permitir que el evaporador opere en un estado bifásico que proporciona un rendimiento de transferencia de calor más elevado (por ejemplo, facilitando la reducción del tamaño del evaporador para una capacidad dada).

El eyector ejemplar puede ser un eyector con una geometría fija o puede ser un eyector controlable. La figura 2 muestra la controlabilidad que proporciona una válvula de aguja 130 que tiene una aguja 132 y un actuador 134. El actuador 134 desplaza una porción de punta 136 de la aguja entrando y saliendo de la sección de garganta 106 de la boquilla motriz 100 para modular el flujo a través de la boquilla motriz y, a su vez, la totalidad del eyector. Los actuadores ejemplares 134 son eléctricos (por ejemplo, solenoides o similares). El actuador 134 puede acoplarse y controlarse por un controlador 140 que puede recibir entradas de usuario desde un dispositivo de entrada 142 (por ejemplo, conmutadores, teclado, o similar) y sensores (no mostrados). El controlador 140 puede acoplarse al actuador y a otros componentes del sistema controlables (por ejemplo, válvulas, el motor del compresor, y similares) a través de líneas de control 144 (por ejemplo, rutas de comunicación cableadas o inalámbricas). El controlador puede incluir uno o más: procesadores; memoria (por ejemplo, para almacenar información de programa para su ejecución por el procesador para realizar los métodos de operación y para almacenar datos usados o generados por el o los programas; y dispositivos de interfaz de hardware (por ejemplo, puertos) para la interconexión con dispositivos de entrada/salida y componentes de sistema controlables.

El documento US 2008/060378 A1 muestra un eyector para un dispositivo de ciclo refrigerante que incluye una porción de boquilla para descomprimir y expandir el flujo refrigerante en el mismo, y una porción de cuerpo que aloja la porción de boquilla para soportar la porción de boquilla en una porción de soporte. La porción de cuerpo tiene un puerto de succión de refrigerante desde el que se extrae el refrigerante mediante un flujo de refrigerante de alta velocidad inyectado desde una salida de boquilla de la porción de boquilla. La porción de boquilla se sitúa en la porción de cuerpo para tener un paso de refrigerante de eyector a través del cual fluye el refrigerante. En el eyector, la porción de boquilla se soporta en la porción de cuerpo para tener la siguiente relación de $0 < L/d < 14$, en la que L/d es una relación de una longitud (L) entre una porción de punta aguas debajo de la porción de soporte y la salida de boquilla con respecto a un diámetro (d) de la salida de boquilla.

El documento JP 2005 282507 A muestra un eyector que está dotado de un elemento de paso en fase gaseosa 21 que incluye un paso de refrigerante en fase gaseosa 21a en el que el refrigerante en fase gaseosa fluye hacia un espacio de succión 24. Un paso de fluido de fluido de alta presión se reduce entre una forma ahusada de circunferencia exterior 21f formada sobre una superficie de circunferencia exterior 21e del elemento de paso en fase gaseosa 21 y una forma ahusada de pared interior 17c de una parte de pared interior 17b de un cuerpo principal 17. El elemento de paso en fase gaseosa 21 se gira como un cuerpo con un rotor mediante un motor paso a paso y la fuerza de rotación se convierte en fuerza de desplazamiento en una dirección de línea de flujo R mediante partes roscadas 17a, 21c para desplazar el elemento de paso en fase gaseosa 21.

RESUMEN

Un aspecto de la divulgación implica un eyector que tiene las características de la reivindicación 1.

En diversas implementaciones, el acoplamiento puede ser eficaz para proporcionar el desplazamiento a lo largo del flujo relativo a lo largo de un rango de movimiento entre una condición relativamente extendida y una condición relativamente replegada. Sobre al menos una porción del rango de movimiento, la salida puede estar dentro de la sección convergente. Una aguja puede montarse para un movimiento recíproco a lo largo del camino de flujo principal entre una primera posición y una segunda posición. Un actuador de aguja puede acoplarse a la aguja para accionar el movimiento de la aguja con respecto a la boquilla motriz.

Otros aspectos de la divulgación implican un sistema de refrigeración que tiene las características de la reivindicación 7.

Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción que se indica a continuación. Otras características, objetos y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de refrigeración de eyector de la técnica anterior.

ES 2 594 349 T3

La figura 2 es una vista en sección axial de un eyector de la técnica anterior.

La figura 3 es una vista en sección axial esquemática de un eyector.

5 La figura 4 es una segunda vista axial esquemática de un segundo eyector.

La figura 5 es una vista esquemática adicional parcial del eyector de la figura 4.

La figura 6 es una vista en sección esquemática parcial de un eyector alternativo.

10

La figura 7 es una vista en sección esquemática parcial de otro eyector alternativo.

La figura 8 es una vista en sección esquemática parcial de otro eyector alternativo.

15 Los números de referencia y las designaciones similares en los diversos dibujos indican elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 La figura 3 muestra un eyector 200. El eyector 200 puede formarse como una modificación del eyector 38 y puede usarse en sistemas donde los eyectores convencionales se usan actualmente o puede usarse en el futuro. La sección convergente 114 se muestra con una longitud L_C y un semi-ángulo (por ejemplo, un semi-ángulo cónico sobre el eje central longitudinal (línea central) 500) θ_C . La sección de mezcla 116 se muestra con una longitud L_M . La boquilla motriz 100 sobresale en la sección convergente del mezclador por una longitud de superposición o saliente L_P . La superposición puede ser controlable por medios para controlar las posiciones a lo largo del flujo relativas de la salida de la boquilla motriz y la sección convergente. Los medios ejemplares desplazan la dirección del flujo de la salida con respecto a la sección convergente (por ejemplo, a través de un movimiento lineal recíproco 202). Los medios ejemplares comprenden un actuador 204. Un actuador ejemplar 204 desplaza la boquilla motriz mientras que la sección convergente permanece fija con respecto al entorno. El actuador ejemplar 204 desplaza la boquilla motriz y la aguja como una unidad de manera que el actuador de aguja 134 aún proporcione un movimiento relativo de la aguja con respecto a la boquilla motriz. Un actuador ejemplar comprende un motor paso a paso y una transmisión para proporcionar un movimiento lineal (por ejemplo, un sistema de piñón y cremallera que transfiere la rotación del motor al movimiento recíproco lineal de la boquilla motriz). La figura 4 muestra una boquilla 220 que carece de una aguja y hardware de control asociado pero que tiene la superposición (saliente) L_P como el único parámetro ajustable y controlable.

35

Con un eyector tradicional, según las condiciones operativas cambian, las condiciones de mezcla pueden cambiar. Si la operación inicial está en una condición óptima (por ejemplo, una condición objetivo de diseño), los cambios en las condiciones del sistema pueden aumentar la fricción y las pérdidas de mezcla y disminuir las recuperaciones de presión en el mezclador y/o el difusor. La posición de la boquilla motriz relativa puede controlarse por el sistema de control 140 para compensar los cambios en las condiciones operativas del sistema. La boquilla motriz puede moverse hacia delante y hacia atrás (aguas arriba o aguas abajo) según sea necesario en respuesta a los parámetros detectados (por ejemplo, la presión de salida o la relación de elevación de la presión). Esto puede combinarse con el control de la posición de la aguja, si está disponible.

40

45 El desplazamiento puede realizarse, por ejemplo, para maximizar el rendimiento del eyector y, por lo tanto, la eficiencia del sistema. Pueden detectarse uno o más parámetros operativos del eyector o el sistema. El controlador puede programarse para determinar una eficiencia del eyector o un poder del mismo. En respuesta a los parámetros operativos detectados o la eficiencia o poder calculado, el controlador puede programarse para hacer que el actuador accione el desplazamiento.

50

El controlador puede variar la posición de la boquilla motriz para maximizar el coeficiente de rendimiento (COP) del sistema. El COP del sistema es mayor cuando el aumento de presión conseguido por el eyector de la entrada secundaria (puerto de succión) a la salida (puerto de salida) es más alto. El controlador puede detectar dinámicamente (a través de detectores de presión) el aumento de presión real midiendo la presión en la salida de eyector y el puerto de succión de eyector y restando estos dos valores. Después, el controlador mueve la posición de la boquilla motriz para encontrar el valor de aumento de presión pico. Si L_P es demasiado grande (es decir, la boquilla motriz se extiende demasiado lejos hasta la sección de mezcla del eyector), entonces el rendimiento del eyector será deficiente y el aumento de presión pequeño. Si L_P es demasiado pequeño (la boquilla está demasiado lejos de la sección de mezcla del eyector), entonces ocurre lo mismo. En la ubicación de boquilla motriz ideal el aumento de presión se maximiza.

55

60

El proceso puede ser una optimización repetitiva (por ejemplo, un movimiento hacia atrás y hacia delante iterativo por etapas o continuo hasta que se alcanza una condición deseada (por ejemplo, una condición optimizada). La optimización puede realizarse desde la posición instantánea (por ejemplo, un ligero movimiento en cada dirección

seguido de la elección de cualquier dirección mejoró el rendimiento y después repetición) o mediante un movimiento tipo escaneo (por ejemplo, a través de todo el rango de movimiento o porción del mismo y seleccionando la posición que mejoró el mejor rendimiento).

5 La figura 5 muestra un rango de movimiento de la boquilla motriz entre una posición replegada al máximo (retraída) 100' con un saliente L_{PMIN} y una posición insertada al máximo (extendida) 100" con un saliente L_{PMAX} . Una relación
 10 ejemplar de L_C con respecto a L_M es 0,05-60, más estrechamente, 0,02-20, más estrechamente, 0,2-10. Una relación ejemplar de la superposición L_P con respecto a la longitud L_C está en el intervalo de -0,5-1,5, más estrechamente,
 15 0,2-0,9. El rango de movimiento puede incluir tal posición ejemplar. El rango de movimiento ΔL puede incluir todo ese rango de 0,2-0,9. Más estrechamente, el rango de movimiento ejemplar puede incluir relaciones de dicha superposición con respecto a dicha longitud, incluyendo al menos 0,4-0,7. Por lo tanto, un rango de movimiento
 20 ejemplar ΔL puede ser al menos 0,3 (más estrechamente, al menos 0,5) de dicha longitud L_C . Caracterizado como alternativa, ΔL puede ser al menos 0,1 de un diámetro mínimo de mezclador D_{MIX} , más estrechamente, al menos 0,2 o 0,3-2,0. El ángulo ejemplar Θ_c es 1-75°, más estrechamente, 5-45°, más estrechamente, 10-30°. Esto puede medirse como un semi-ángulo total entre el extremo aguas arriba 220 de la sección convergente y el extremo aguas
 25 abajo 222 de la sección convergente como un ángulo medio o modal. Por lo tanto, el ángulo de convergencia no necesita ser constante. A lo largo de toda la sección convergente ejemplar, no sólo la pared 224 de la sección convergente converge sino que converge el área en sección transversal del espacio anular 226 entre la pared 224 y la superficie exterior 228 de la boquilla motriz.

20 La figura 6 muestra una sección convergente 300 que tiene una porción aguas arriba 302 y una porción aguas abajo 304 de diferentes ángulos θ_{C1} y θ_{C2} y diferentes longitudes respectivas L_{C1} y L_{C2} . El θ_1 ejemplar es mayor que θ_2 . Sin embargo, ambos pueden estar en los rangos que se han analizado anteriormente ya que pueden ser las
 25 dimensiones lineales. De forma similar, una salida total de la boquilla motriz hasta la sección convergente 300 puede ser similar a la que se ha descrito anteriormente.

La figura 7 muestra un eyector donde las secciones de área convergentes y constantes se combinan eficazmente en una sección convergente relativamente larga y superficial 400. Las relaciones ejemplares de L_P con respecto a L_C
 30 son -0,1-0,6, más estrechamente, 0,1-0,4 o 0,2-0,4. El θ_c ejemplar es 2-25°, más estrechamente, 5-20° o 10-20°.

La figura 8 modifica la configuración de la figura 6 proporcionando un ángulo de convergencia cambiante suave y continuamente en la sección convergente. Las dimensiones y relaciones totales pueden ser similares.

35 El sistema puede estar fabricado a partir de componentes convencionales utilizando técnicas convencionales adecuadas para los usos particulares deseados.

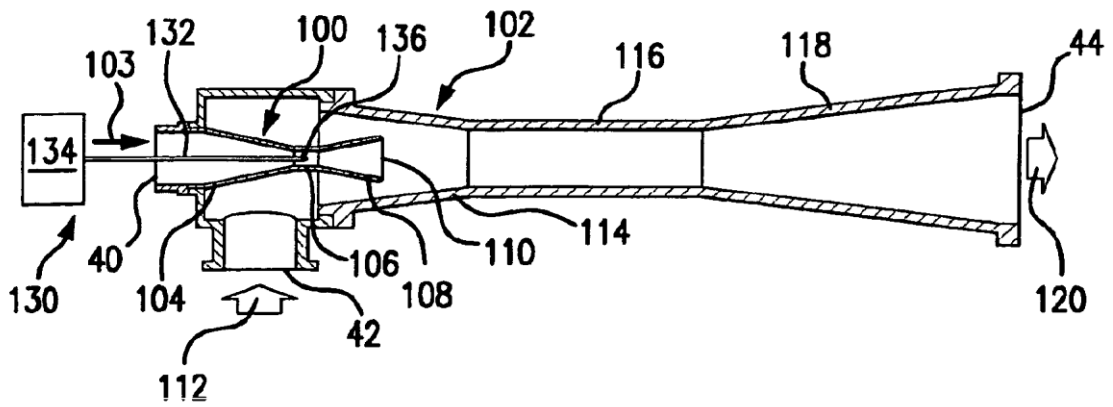
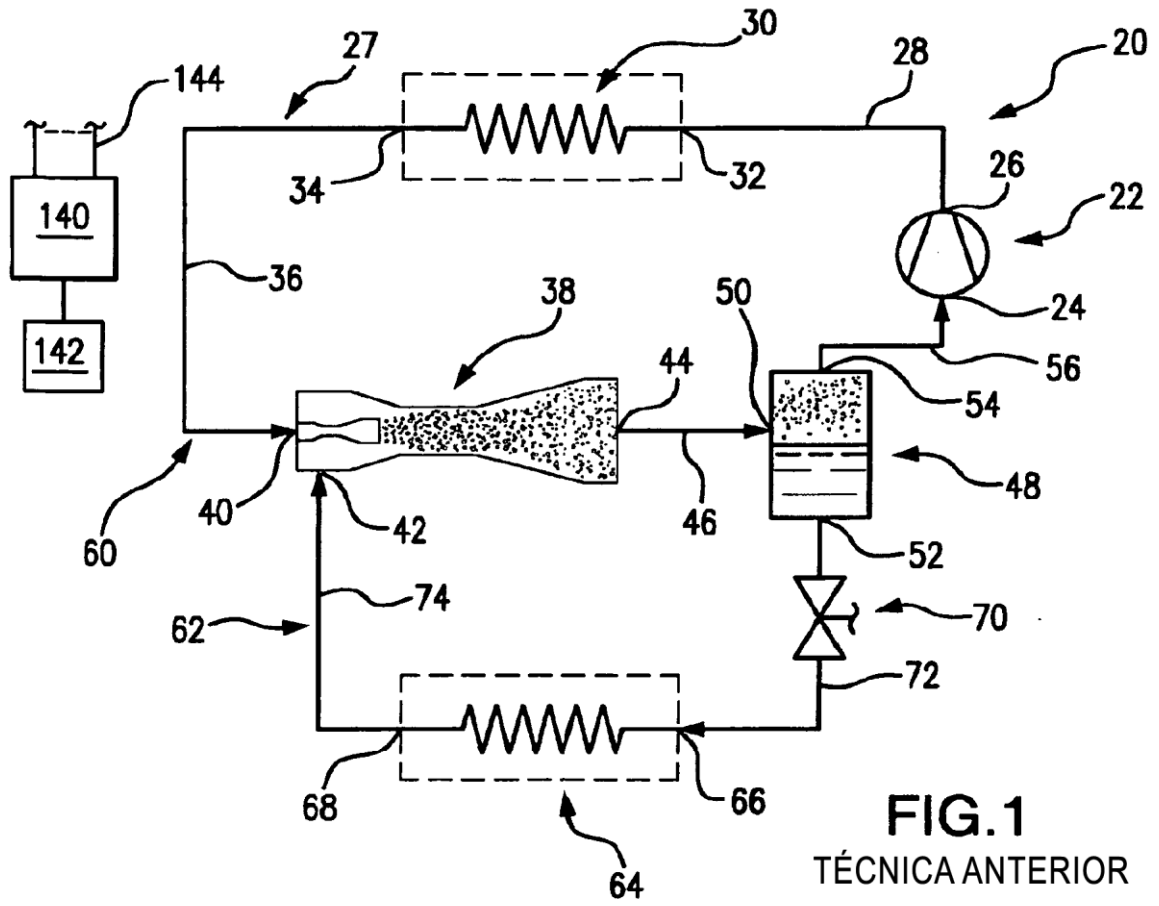
Aunque anteriormente se ha descrito una realización con detalle, no se pretende que dicha descripción limite el alcance de la presente divulgación. Se entenderá que se pueden hacer diversas modificaciones sin apartarse del
 40 alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, cuando se implementa la reelaboración de un sistema existente o el rediseño de una configuración de un sistema existente, los detalles de la configuración existente pueden influir o determinar detalles de cualquier implementación particular. Por consiguiente, otras realizaciones están dentro del alcance de la invención de las siguientes reivindicaciones.

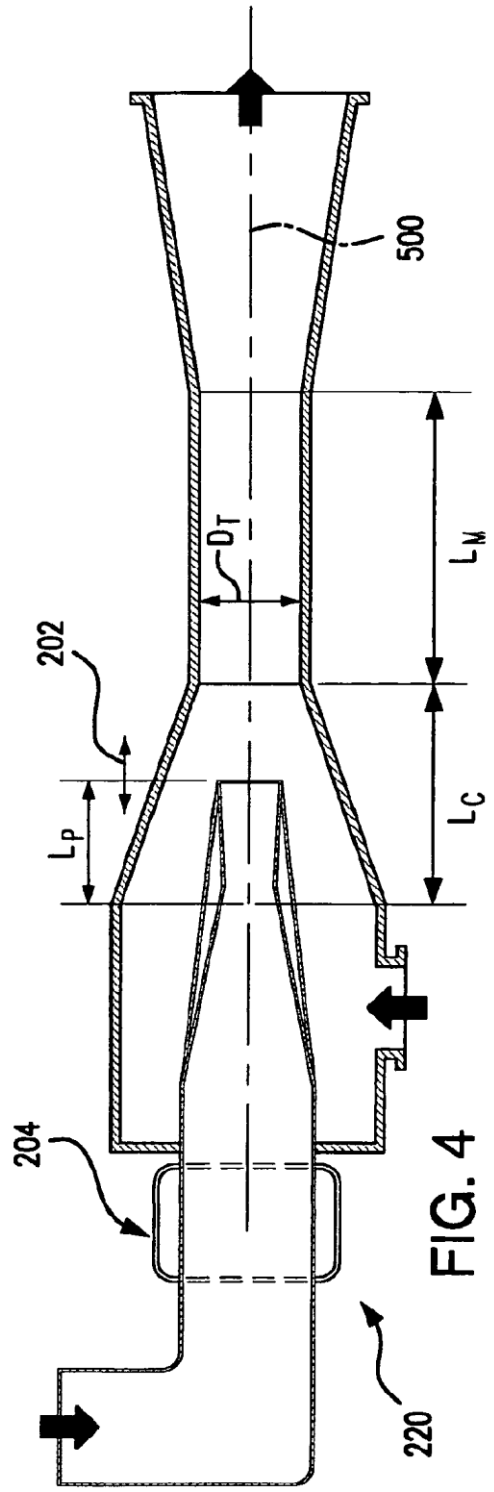
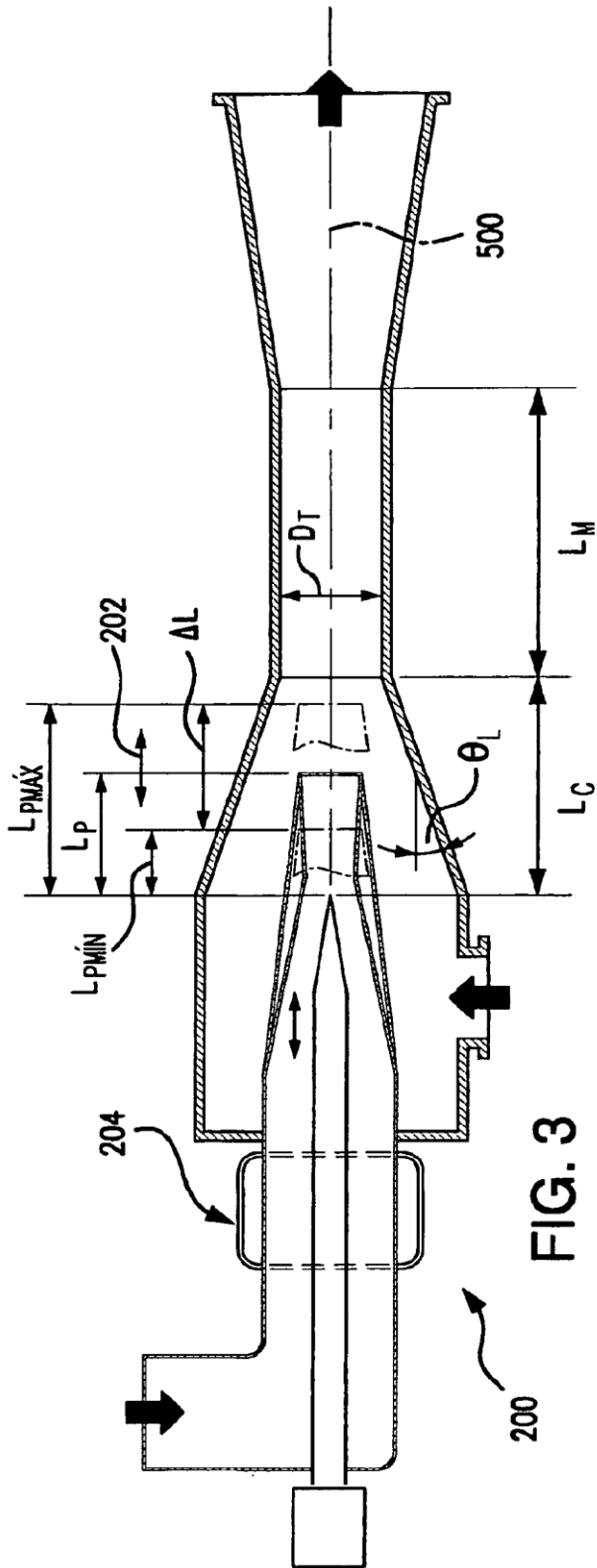
REIVINDICACIONES

1. Un eyector que comprende:
- 5 una entrada principal (40);
una entrada secundaria (42);
una salida (44);
un camino de flujo principal desde la entrada principal a la salida;
un camino de flujo secundario desde la entrada secundaria a la salida;
- 10 una sección convergente de mezclador (114; 300; 400) aguas abajo de la entrada secundaria;
una boquilla motriz (100) que rodea el camino de flujo principal aguas arriba de un unión con el camino de flujo secundario y que tiene:
- 15 una garganta (106); y
una salida (110); y
- un actuador (204) acoplado a la boquilla motriz para accionar un desplazamiento a lo largo del flujo relativo de la salida de boquilla motriz y la sección convergente de mezclador,
caracterizado porque:
- 20 el acoplamiento es eficaz para proporcionar dicho desplazamiento a lo largo del flujo relativo a lo largo de un rango de movimiento entre una condición relativamente extendida y una condición relativamente replegada;
sobre dicho rango de movimiento, la salida (110) está dentro de la sección convergente (114; 300; 400);
la sección convergente tiene una longitud (L_c);
- 25 la boquilla motriz (100) sobresale en la sección convergente (114; 300; 400) por una superposición (L_p); y
dicho rango de movimiento incluye relaciones de dicha superposición (L_p) con respecto a dicha longitud (L_c) de 0,4-0,7.
2. El eyector de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- 30 un controlador (140) configurado para controlar la operación del actuador (204).
3. El eyector de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
- 35 un sensor de presión en la salida de eyector (44),
un sensor de presión en la entrada secundaria (42),
un controlador (140) configurado para detectar dinámicamente el aumento de presión real midiendo la presión en la salida de eyector (44) y la entrada secundaria (42) y restando estos dos valores, y para mover la posición de la boquilla motriz para encontrar el valor de aumento de presión pico.
- 40 4. El eyector de la reivindicación 1 o 3, que comprende adicionalmente:
- una aguja (132) montada para un movimiento recíproco a lo largo del camino de flujo principal entre una primera posición y una segunda posición; y
- 45 un actuador de aguja (134) acoplado a la aguja para accionar dicho movimiento de la aguja con respecto a la boquilla motriz.
5. El eyector de la reivindicación 1, donde:
- 50 el actuador comprende un motor paso a paso.
6. El eyector de la reivindicación 1, donde:
- 55 un semi-ángulo total a lo largo de dicha longitud (L_c) es 5-30°.
7. Un sistema de refrigeración que comprende:
- 60 un compresor (22);
un intercambiador de calor de rechazo de calor (30) acoplado al compresor para recibir refrigerante comprimido por el compresor;
el eyector de la reivindicación 1;
un intercambiador de calor de absorción de calor (64); y
un separador (48) que tiene:
una entrada (50) acoplada a la salida del eyector para recibir un refrigerante del eyector;

una salida de gas (54); y
una salida de líquido (52).

- 5 8. Un método para operar el sistema de la reivindicación 7, que comprende:
- comprimir el refrigerante en el compresor;
rechazar el calor del refrigerante comprimido en el intercambiador de calor de rechazo de calor;
pasar un flujo del refrigerante a través de la entrada de eyector principal;
10 pasar un flujo secundario del refrigerante a través de la entrada secundaria para fusionarse con el flujo principal;
detectar uno o más parámetros operativos; y
responder a los parámetros operativos detectados haciendo que el actuador accione el desplazamiento a lo largo del
flujo relativo.
- 15 9. El método de la reivindicación 8, donde:
el desplazamiento a lo largo del flujo mejora la eficiencia del eyector y un COP del sistema.
- 20 10. El método de la reivindicación 8, donde:
la operación se controla por un controlador (140) programado para controlar la operación del actuador.





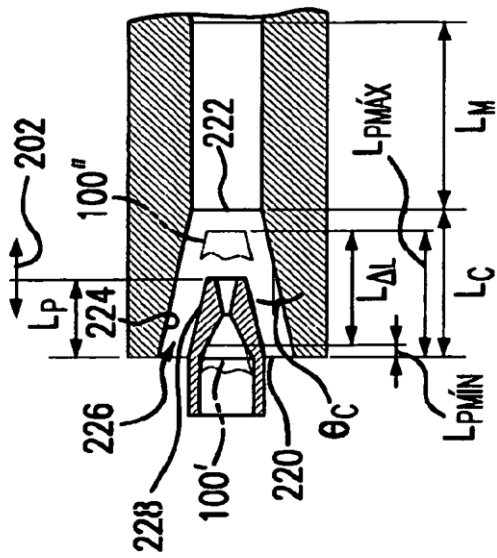


FIG. 5

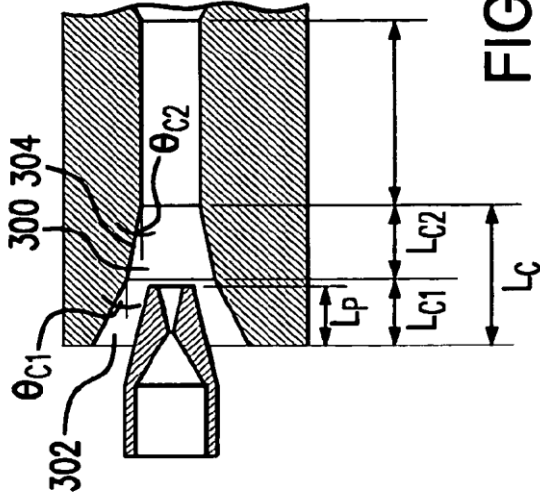


FIG. 6

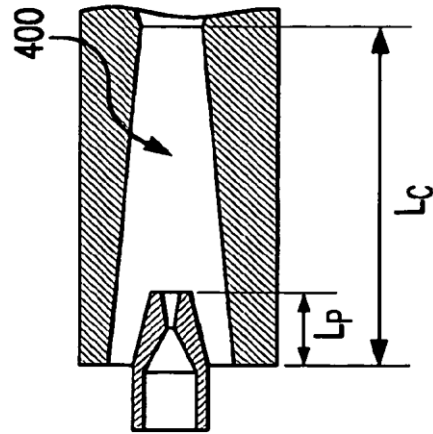


FIG. 7

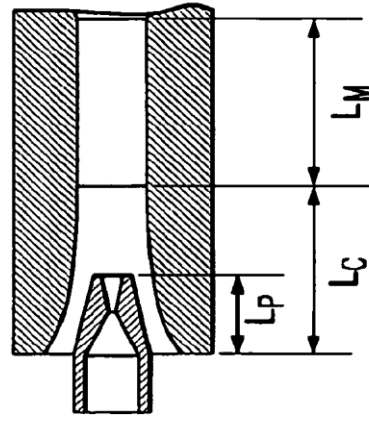


FIG. 8