

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 385**

51 Int. Cl.:

**F01K 27/00** (2006.01)  
**F01K 13/00** (2006.01)  
**F01K 21/04** (2006.01)  
**F01K 25/00** (2006.01)  
**F01K 25/08** (2006.01)  
**F02C 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2012 PCT/CN2012/000615**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152066**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012 E 12782998 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 2719871**

54 Título: **Método de generación de flujo de aire de alta velocidad**

30 Prioridad:

**08.05.2011 CN 201110116942**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.05.2019**

73 Titular/es:

**SHANDONG NATERGY ENERGY TECHNOLOGY  
CO., LTD. (100.0%)  
No. 2 Mintai Road, Minying Park, Hi-New  
Technological Industrial Development Zone, Zibo  
Shandong 255088, CN**

72 Inventor/es:

**LIU, ANGFENG**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 713 385 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**

Método de generación de flujo de aire de alta velocidad

**5 Campo de la invención**

La invención proporciona un método de generar un flujo de gas a alta velocidad, que pertenece a un método de convertir energía térmica o energía de fluido en energía mecánica.

**10 Antecedentes de la invención**

En la técnica anterior, un método de generar un flujo de gas de alta velocidad es primero presurizar el gas y después expandir y eyectar el gas presurizado para generar flujo de gas de alta velocidad. La adopción de este método provoca un consumo de alta energía y gran desperdicio de fuente de energía; además, debido a muchos aspectos de limitaciones tal como resistencia de presión de un dispositivo mecánico, tolerancia del material a temperatura, peso de la máquina o requisito dimensional y similar, el flujo de gas generado no está a muy alta velocidad y así tiene un valor de uso relativamente bajo.

La manera más importante de utilizar una fuente de energía por los humanos es convertir energía térmica en trabajo mecánico. Una manera de conversión tradicional es primero convertir energía térmica en energía de potencial de presión y después realizar el trabajo en el exterior. Sin embargo, esta manera de conversión tradicional produce pérdida de energía y consume fuente de energía fósil adicionalmente.

El documento WO2006094324 describe un motor de combustión con una bomba de vapor como fase de compresor. El motor de combustión comprende un quemador continuamente operado bajo presión o en una realización determinada un quemador operado a presión atmosférica. En cada caso dicho quemador está provisto de una turbina de escape posterior provista a la vez posteriormente de un intercambiador de calor recuperativo, que transfiere calor residual desde el escape a todos los medios líquidos y gaseosos que fluyen en el motor de combustión a un nivel máximo físico. El aire de combustión precalentado o gas de escape se comprime posteriormente solo mediante la bomba de vapor sin fase de compresor mecánico. Lo anterior se logra por lo que el vapor operativo se sobrecalienta mediante el calor desde el quemador en un supercalentador de vapor después de calentarse en el intercambiador de calor y luego durante la expansión isentrópica en la boquilla operativa de Laval, se refresca constantemente y se sobrecalienta mediante el calor del quemador. En otras versiones, lo anterior es adecuado como sustitución para turbocompresores convencionales y como un motor para un vehículo a motor con uso recuperativo de energía de frenado.

El documento FR800835 describe un método y dispositivos de generación de aire comprimido para ello.

**40 Sumario de la invención**

La invención se dirige a evitar inconvenientes en la técnica anterior mencionada, y así proporciona un método de utilizar una fuente de calor de baja calidad para convertir un flujo de gas de baja velocidad en un flujo de gas de velocidad alta o extremadamente alta con un valor de uso relativamente alto.

45 La invención se dirige además a convertir la energía térmica transportada por el fluido en la naturaleza en energía mecánica eficientemente utilizando el método de generación de flujo de gas de alta velocidad en la presente invención.

Los objetivos de la invención pueden lograrse adoptando las siguientes medidas:

50 el método de generación de un flujo de gas de alta velocidad de la invención se implementa adoptando un dispositivo compuesto de una tubería de gas 1, una tubería de circulación 2 y un sistema de inicio y control 3. El sistema de inicio y control 3 se compone de uno o una combinación de dos cualesquiera o más de un refrigerador 4, una bomba de circulación 5 y un intercambiador de calor 6; comprendiendo el método las siguientes etapas operativas:

55 llenar el dispositivo con un medio de trabajo;  
 activar el sistema de inicio y control 3;  
 después de haberse presurizado en estado líquido, el medio de trabajo absorbe calor desde el entorno natural y se gasifica, entrando en la tubería de gas 1 y generando el flujo de gas de alta velocidad.

60 La tubería de gas 1 es un equipo clave para generar el fluido de alta velocidad. La forma diseñada de la tubería de gas 1 puede ajustarse de acuerdo con diferentes requisitos del flujo o caudal. Cuando la temperatura del medio de trabajo en la tubería de gas 1 disminuye debido a un caudal de gas alto y acompañado por el líquido condensado, la tubería de gas 1 puede hacer que el líquido se precipite fuera cambiando la forma de la tubería de gas etc.

65 La tubería de circulación 2 es una línea de tubería común que puede cumplir el transporte de fluido.

El ajuste del sistema de inicio y control 3 va destinado a permitir que parte del medio de trabajo absorba calor y se evapore para entrar en el sistema de tubería de gas después de haberse presurizado en estado líquido. El sistema de inicio y control puede jugar los papeles de ajustar el flujo del fluido, licuar el fluido, presurizar el fluido, gasificar el fluido, calentar el fluido y abrir y cerrar la tubería de circulación.

5 El refrigerador 4 en el sistema de inicio y control 3 puede seleccionarse y coincidir de acuerdo con un punto de ebullición y volumen de circulación del medio de trabajo.

10 La bomba de circulación 5 en el sistema de inicio y control 3 puede seleccionarse y coincidir de acuerdo con la condición de fase gas-líquido y el volumen de circulación del medio de trabajo. La bomba de circulación se usa para mantener la unidireccionalidad de la circulación y para presurizar el fluido licuado, para obtener una diferencia de presión requerida para generar alta velocidad del fluido en la tubería de gas.

15 El intercambiador de calor 6 en el sistema de inicio y control 3 puede seleccionarse de acuerdo con la demanda de evaporación del medio de trabajo y la condición de diferencia de temperatura de una fuente de intercambio de calor.

El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención comprende el proceso de inicio como sigue:

Preparación para el inicio:

20 Un medio de trabajo gaseoso con un punto de ebullición bajo existe en la tubería de gas 1 y en sus extremos de entrada y salida, y otro tipo de medio de trabajo con alto punto de ebullición existe en la tubería de circulación 2; el medio de trabajo con alto punto de ebullición fluye a través del sistema de inicio y control.

25 Activación de la circulación de la tubería de circulación 2 y la tubería de gas 1:

30 Primero cerrar la entrada y salida de circulación exterior de la tubería de gas 1, después activar la bomba de circulación 5 y el refrigerador 4 en el sistema de inicio y control 3, licuar el medio de trabajo con bajo punto de ebullición en la tubería de circulación y transportar el líquido en el intercambiador de calor 6 mediante la bomba de circulación 5 para absorber calor y evaporarse. El medio de trabajo gaseoso con bajo punto de ebullición entra en la tubería de gas 1 después de absorber el calor desde el entorno exterior y fluye a alta velocidad en la tubería de gas 1, a través de la tubería de circulación 2 y el sistema de inicio y control 3 para volver a entrar en la tubería de gas 1. De esta manera, el medio de trabajo con bajo punto de ebullición circula rápidamente entre la tubería de circulación 2 y la tubería de gas 1, y en ese momento el diámetro de la tubería de gas 1 puede ajustarse para incrementar el caudal del gas.

Activación de la circulación exterior de la tubería de gas 1:

40 Abrir lentamente la entrada y la salida de circulación exterior de la tubería de gas 1, para hacer que el medio de trabajo con bajo punto de ebullición en la circulación exterior circule accionado direccionalmente por el medio de trabajo con alto punto de ebullición desde la tubería de circulación 2. Debido a la conservación de masa del medio de trabajo circulante con alto punto de ebullición, la adición del medio de trabajo gaseoso circulante con bajo punto de ebullición acelerará en gran medida la velocidad lineal del fluido en la tubería de gas, y además acelerará en gran medida la velocidad del flujo de gas en la tubería de gas estrechando adicionalmente el diámetro de ventilación de la tubería de gas 1.

Aplicación de carga

50 Parte o todo el medio de trabajo con alto punto de ebullición puede licuarse acelerando la velocidad de flujo y/o colocando un equipo de carga de consumo de energía tal como una turbina de vapor y demás en la circulación de la tubería de gas. El medio de trabajo licuado con alto punto de ebullición se guía en la tubería de circulación 2 mediante un equipo de separación de gas-líquido y un equipo de guía de flujo tal como una curva o espiral o similar adicionalmente proporcionada en la tubería de gas 1, y después circula de nuevo para entrar en la tubería de gas 1 después de absorber calor al pasar a través del sistema de inicio y control 3.

55 De esta manera, un estado operativo normal se logra, y un flujo de gas de alta velocidad estable con velocidad extremadamente alta se forma en la tubería de gas 1.

60 Al añadir carga de potencia en la circulación de la tubería de gas 1, el consumo de energía del refrigerador 4 en el sistema de inicio y control 3 puede reducirse parcialmente o eliminarse por completo, para lograr un sistema de fuente de energía de potencia con una eficacia extremadamente alta.

65 En el proceso de activación u operación, la bomba de circulación 5 puede sustituirse por un sistema de circulación del refrigerador 4 o por gravedad del líquido condensado o una fuerza impulsiva desde la tubería de gas. Por este motivo, la bomba de circulación 5 es posible que se omita y no se use, al igual que el absorbedor de calor 6 en la ausencia de suficiente salida de energía exterior. El refrigerador 4 también es posible que se omita y no se use cuando la energía

extraída por el flujo de gas de alta velocidad es suficiente para licuar parte del medio de trabajo. Sin embargo, este sistema debe tener una potencia de circulación inicial que llega primero desde la potencia de circulación de la bomba de circulación 5 o el refrigerador 4 de sí mismos. El absorbedor de calor 6 o el refrigerador 4 en sí mismos se ajustarán o seleccionarán dependiendo de diferentes condiciones de trabajo.

5 Algunas veces la tubería de gas 1 y la tubería de circulación 2 pueden combinarse completamente en una línea de tubería en términos de estructura física, pero en ese momento la línea de tubería debe tener funciones dobles tanto de la tubería de gas como de la tubería de circulación. Esto puede lograrse en la manera de diseñar una hendidura guía de flujo líquido o una tubería de reflujo y similar en la tubería de gas, y en este caso la hendidura guía de flujo o la tubería de reflujo también puede verse como la tubería de circulación 2.

15 Además, los objetivos de la invención pueden lograrse adoptando las siguientes medidas: en el método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención, la tubería de gas 1 hace que el medio de trabajo gaseoso pueda condensarse en estado líquido y guiarse en la tubería de circulación 2 apretando la tubería de gas para variar el diámetro de la misma o proporcionando adicionalmente el dispositivo de separación de gas-líquido y el dispositivo de guía de flujo tal como la curva o la espiral, después el medio de trabajo circula de nuevo para entrar en la tubería de gas 1 tras absorber calor que pasa a través del sistema de inicio y control 3. Esta es una solución técnica preferente.

20 En el método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención, la tubería de gas 1 y la tubería de circulación 2 se superponen completa o parcialmente, en una conexión de extremo a extremo. Esta es una solución técnica de la invención.

25 En el método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención, el sistema de inicio y control 3 y la tubería de circulación 2 están en conexión en serie entre sí. Esta es una solución técnica de la invención.

El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención se caracteriza por que el flujo de gas descargado de la tubería de gas 1 vuelve a una entrada de la tubería de gas para producir circulación.

30 El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención se caracteriza por que el medio de trabajo que fluye en el dispositivo es un fluido o mezcla de más de un medio de trabajo fluido.

35 En el método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención, aire o agua se adoptan como el medio de trabajo fluido en la tubería de gas 1. Esta es una solución técnica preferente.

40 En el método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención, una entrada y una salida de la tubería de gas 1 se comunican con la atmósfera. La tubería de circulación 2 se llena con agua. Un flujo de gas de alta velocidad se genera en la tubería de gas mediante circulación forzada y licuefacción en el sistema de inicio y control 3. Cuando el agua en el flujo de gas de alta velocidad está a una temperatura baja en un estado de alta velocidad, la mayoría del vapor de agua se licua para entrar en la tubería de circulación 2, y el aire en la tubería de gas se acelera además bajo una fuerza de accionamiento desde el vapor de agua, y el flujo de gas de alta velocidad se descarga en la atmósfera. El agua en la tubería de circulación absorbe calor del entorno natural por el absorbedor de calor y se evapora para volver a entrar en la tubería de gas 1 para circulación. Una pequeña parte del agua descargada en la atmósfera se complementará naturalmente por el vapor de agua en el aire natural mediante la entrada de la tubería de gas, para formar un equilibrio de agua.

La aplicación del método de generación del flujo de gas de alta velocidad de la invención se caracteriza por que el método se aplica a un sistema de motor y otros dispositivos que usan un flujo de gas de alta velocidad.

50 El método de generación de flujo de gas de alta velocidad divulgado en la invención tiene características prominentes y sustanciales y representa unos progresos técnicos notables sobre la técnica anterior como sigue:

1. Se proporciona un método que utiliza una fuente de calor de baja calidad para convertir flujo de gas de baja velocidad en un flujo de gas de alta velocidad o velocidad extremadamente alta con un valor de uso relativamente alto.
2. Al utilizar el método de generación de flujo de gas de alta velocidad en la presente invención, la energía térmica transportada por el fluido en la naturaleza se convierte en energía mecánica eficientemente.
3. Se proporciona un dispositivo que puede dirigir el movimiento térmico unidireccional de moléculas de gas directamente para convertirse en flujo de gas de alta velocidad evitando el proceso de presurización significativa en la mejor extensión y utilizando una fuente de calor de baja calidad.
4. El flujo de gas de velocidad extremadamente alta que es muy difícil de generar por el método de presurización puede generarse.
5. El flujo de gas de energía extremadamente alta puede generarse utilizando un dispositivo relativamente simple.

65

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un principio del dispositivo que implementa el método de generación y un flujo de gas de alta velocidad de la invención.

5 La Figura 2 es un diagrama esquemático de un principio de conducción de un accionamiento de potencia mediante el flujo de gas de alta velocidad generado empleando el método de la invención.

En las figuras:

- 10 1 - tubería de gas;  
 2 - tubería de circulación;  
 3 - sistema de inicio y control;  
 4 - refrigerador;  
 5 - bomba de circulación;  
 15 6 - absorbedor de calor;  
 7 - dispositivo de consumo de potencia.

**Descripción detallada de las realizaciones**

20 A continuación la invención se describirá adicionalmente en detalles incorporando ejemplos.

**Ejemplo 1**

25 El método de generar un flujo de gas de alta velocidad de la invención se implementa utilizando un dispositivo compuesto de una tubería de gas 1, una tubería de circulación 2 y un sistema de inicio y control 3, en donde la tubería de gas 1 se llena con aire y está en una conexión de extremo a extremo (véase la Figura 2), una turbina de vapor 7 se monta en la tubería de gas 1 y el aire en la tubería de gas 1 puede pasar a través de la turbina de vapor 7 para realizar trabajos. La tubería de circulación se llena con refrigerante R134a (u otro medio de trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura medioambiental). El flujo de gas R134a de alta velocidad se genera en la tubería de gas por circulación forzada y licuefacción en el sistema de inicio y control 3. Cuando el R134a (u otro medio de trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental) en el flujo de gas de alta velocidad está a temperatura baja en un estado de alta velocidad, parte o todo el R134a se licua para entrar en la tubería de circulación 2, y al mismo tiempo el aire en la tubería de gas se acelera además bajo una fuerza de accionamiento desde el R134a a alta velocidad (u otro medio de trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental) y acciona la turbina de vapor para rotar para realizar y enviar trabajo al exterior, por lo que el sistema de energía del sistema general disminuye y la temperatura disminuye. El R134a (u otro medio de trabajo con un punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental) en la tubería de circulación puede absorber calor desde en entorno natural por el absorbedor de calor y se evapora para volver a entrar en la tubería de gas 1 por circulación, por lo que el sistema de energía del sistema general se mantiene en un nivel equilibrado. El ajuste de parámetros del sistema de inicio y control 3 puede reducir las frecuencias de trabajo o detener el trabajo del refrigerador 4 y la bomba de circulación 5 en el sistema de control de inicio 3, y puede asegurar una circulación automática del sistema general así como una operación automática de los procesos de absorción de calor y realización de trabajo.

**Ejemplo 2**

45 El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención se implementa utilizando un dispositivo compuesto de la tubería de gas 1, la tubería de circulación 2 y el sistema de inicio y control 3 (véase la Figura 2), en donde la propia tubería de gas 1 puede estar en una conexión de extremo a extremo para formar un paso de línea de tubería, en donde solo un tipo de medio de trabajo existe, por lo que la circulación general puede activarse activando el refrigerador y la bomba de circulación en el sistema de inicio y control 3, pero en este caso el medio de trabajo solo se licua parcialmente a alta velocidad, y la parte no licuada del medio de trabajo permanece circulada a alta velocidad en la tubería de gas 1, de manera que el efecto de uso del Ejemplo 1 también puede lograrse.

**Ejemplo 3**

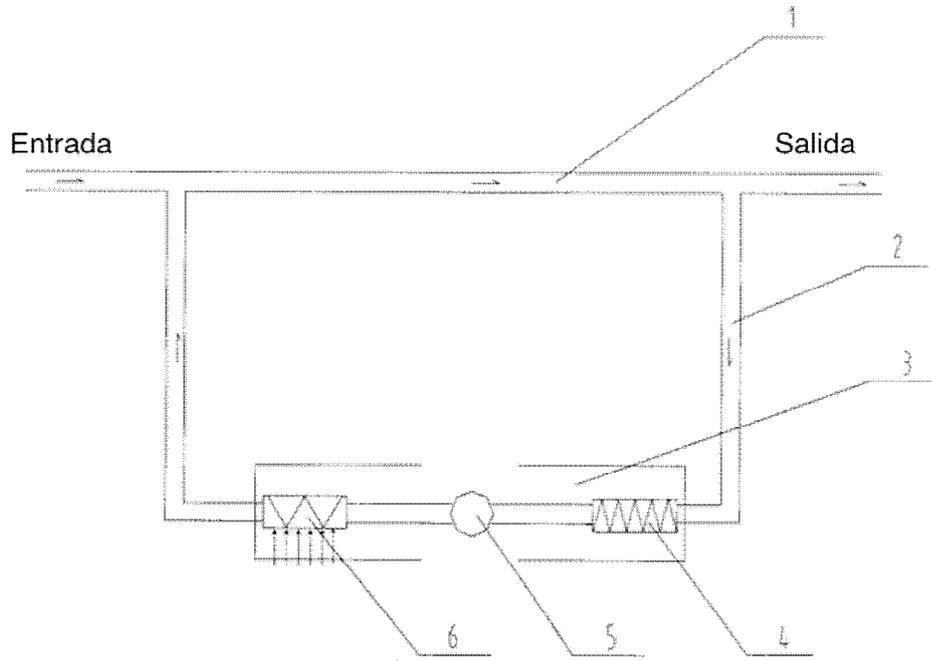
55 El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de la invención se implementa utilizando un dispositivo compuesto por una tubería de gas 1, la tubería de circulación 2 y el sistema de inicio y control 3 (véase la Figura 2), en donde una entrada y salida de la tubería de gas 1 se comunican con la atmósfera. La tubería de circulación se llena con agua (u otro medio de trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental). Un flujo de gas de alta velocidad se genera en la tubería de gas por circulación forzada y licuefacción en el sistema de inicio y control 3. Cuando el agua en el flujo de gas de alta velocidad está a una temperatura baja a un estado de alta velocidad, la mayoría del agua (u otro medio de trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental) se licua para entrar en la tubería de circulación 2, y el aire en la tubería de gas se acelera además bajo una fuerza de accionamiento desde vapor de agua (u otro medio de trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental), y el flujo de gas de alta velocidad se descarga a la atmósfera. El agua (u otro medio de

trabajo con punto de ebullición atmosférico menor que la temperatura ambiental) en la tubería en circulación puede absorber calor desde el entorno natural por el absorbedor de calor y se evapora para volver a entrar en la tubería de gas 1 por circulación. Una pequeña parte de agua descargada en la atmósfera se complementará naturalmente por el vapor de agua en el aire natural mediante la entrada de la tubería de gas, para formar un equilibrio de agua.

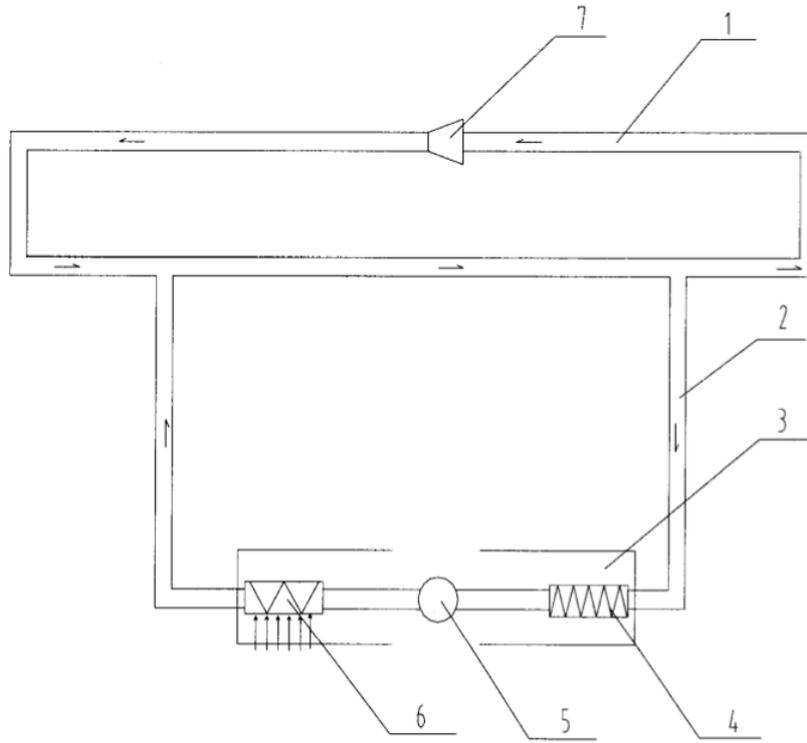
5

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de generación de flujo de gas de alta velocidad que utiliza un dispositivo compuesto de una tubería de gas (1), una tubería en circulación (2) y un sistema de inicio y control (3), en donde el sistema de inicio y control (3) se compone de uno o una combinación de dos cualesquiera o más de un refrigerador (4), una bomba de circulación (5) y un intercambiador de calor (6); la tubería de gas (1) hace que el medio de trabajo gaseoso se condense en estado líquido y se guíe en la tubería de circulación (2) apretando la tubería de gas para variar el diámetro de la misma o proporcionando adicionalmente un dispositivo de separación de gas-líquido y un dispositivo guía de flujo tal como una curva o espiral en la tubería de gas (1), después el medio de trabajo circula de nuevo para entrar en la tubería de gas (1) después de absorber calor que pasa a través del sistema de inicio y control (3), comprendiendo el método las siguientes etapas operativas:
- llenar el dispositivo con el medio de trabajo;  
 activar el sistema de inicio y control (3);  
 después de haberse presurizado en estado líquido, el medio de trabajo absorbe calor del entorno natural y se gasifica, entrando en la tubería de gas (1), y generando el flujo de gas de alta velocidad.
2. El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la tubería de gas (1) y la tubería de circulación (2) se superponen completa o parcialmente, o en conexión de extremo a extremo.
3. El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema de inicio y control (3) y la tubería de circulación (2) están en conexión en serie entre sí.
4. El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el flujo de gas descargado de la tubería de gas (1) vuelve a una entrada de la tubería de gas para producir circulación.
5. El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el medio de trabajo que fluye en el dispositivo es un fluido o mezcla de más de un medio de trabajo fluido.
6. El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el agua o aire se adoptan como el medio de trabajo fluido en la tubería de gas (1).
7. El método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** una entrada y una salida de la tubería de gas (1) se comunican con la atmósfera; por que la tubería de circulación se llena con agua; por que el flujo de aire de alta velocidad se genera en la tubería de gas por circulación forzada y licuefacción en el sistema de inicio y control (3), en donde cuando el agua en el flujo de aire de alta velocidad está a temperatura baja en el estado de alta velocidad, la mayoría del vapor de agua se licua para entrar en la tubería de circulación (2), y el aire en la tubería de gas se acelera además bajo una fuerza de accionamiento desde el vapor de agua, y el flujo de aire de alta velocidad se descarga a la atmósfera, y en donde el agua en la tubería de circulación absorbe el calor desde el entorno natural por el absorbedor de calor y se evapora para volver a entrar en la tubería de gas (1) por circulación; y por que una pequeña parte de agua descargada en la atmósfera se complementará naturalmente por el vapor de agua en el aire natural mediante la entrada de la tubería de gas, para formar un equilibrio de agua.
8. Una aplicación del método de generación de flujo de gas de alta velocidad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el método se aplica a un sistema de motor y otros dispositivos usando un flujo de gas de alta velocidad.



**FIG. 1**



**FIG. 2**