



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 372**

51 Int. Cl.:
G01N 25/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06792348 .2**

96 Fecha de presentación : **02.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1938092**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2008**

54 Título: **Dispositivo para la medición de la temperatura de condensación de un gas.**

30 Prioridad: **10.10.2005 DE 10 2005 048 756**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2011

73 Titular/es: **VERETA GmbH**
Hansestrasse 6
37574 Einbeck, DE

72 Inventor/es: **Rengshausen, Detlef**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 367 372 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

Dispositivo para la medición de la temperatura de condensación de un gas

La invención se refiere a un dispositivo para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición, con una cámara de proceso esencialmente cerrada por una pared para la admisión del gas, la cual contiene el punto de medición, con una instalación para la eliminación de calor para la eliminación del calor de la cámara de proceso de tal modo que en el punto de medición la temperatura del gas desciende al punto de rocío y con un sensor de temperatura. Además la invención se refiere al empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición.

En el estado de la técnica se conocen dispositivos para la medición de la temperatura de condensación de un gas, cuyo propósito de medición más común radica en la determinación de la humedad del gas.

Por ejemplo la EP 0 567 813 A1 manifiesta un dispositivo de tipo mencionado al comienzo, en el cual la instalación para a eliminación de calor exhibe un cuerpo metálico macizo de conductividad calorífica, el cual está insertado en la pared que limita con el espacio del proceso y está aislado térmicamente de ésta. En ello este cuerpo metálico sobresale con su extremo que está en la cámara de proceso y se encuentra con su otro extremo fuera de la cámara de proceso. Esta provisto de tres sensores de temperatura, de los cuales un primer sensor de temperatura esta unido con el primer extremo del cuerpo metálico que se encuentra en la cámara de proceso y un segundo sensor de temperatura esta unido con el segundo extremo del cuerpo metálico y un tercer sensor de temperatura está insertado en la cámara de proceso distante del cuerpo metálico. La primera pluma de temperatura determina el punto de rocío del gas en el espacio del proceso en el primer extremo del cuerpo metálico mientras que el segundo sensor de temperatura mide la temperatura en el segundo extremo del cuerpo metálico ubicado fuera del espacio del proceso y el tercer sensor de temperatura mide la temperatura reinante en la cámara de proceso. Los tres sensores de temperatura están conectados a un dispositivo de valoración en el cual se almacenan informaciones codificadas que corresponden el rango de temperatura que puede ser alcanzado en el primer y segundo extremo del cuerpo metálico y en el espacio de cocción, y el cual determina el contenido de humedad del gas en la cámara de proceso con base en las tres temperaturas medidas y empleando las informaciones codificadas almacenadas. Además se provee de una instalación de enfriamiento para la eliminación del calor conducido a través del cuerpo metálico, para el enfriamiento del segundo extremo del cuerpo metálico ubicado fuera de la cámara de proceso en el cual puede exhibir por ejemplo un cuerpo de enfriamiento, un ventilador y/o un elemento frío que contiene un medio de enfriamiento líquido. Para la determinación del contenido de humedad del gas mediante el dispositivo de valoración, en esta relación es importante la medición de la temperatura en el segundo extremo del cuerpo metálico mediante el segundo sensor de temperatura porque en el cuerpo metálico se observa un descenso de temperatura de su primer extremo a su segundo extremo el cual es determinado por un lado esencialmente por las propiedades materiales del cuerpo metálico y por el otro por la acción del dispositivo de enfriamiento. Este descenso de temperatura no supuesto debido a la realidad física es desventajoso respecto a la construcción y modo de acción del dispositivo conocido. Entonces el descenso de temperatura tiene básicamente implicaciones negativas en la exactitud del resultado por la determinación del contenido de humedad. Este efecto desventajoso puede concretamente ser compensado parcialmente mediante el empleo de los tres sensores de temperatura descritos; sin embargo un elevado costo de construcción condiciona su ordenamiento, lo cual conduce en particular a elevados costos en la producción y para el mantenimiento del dispositivo conocido, una fuerte susceptibilidad en la operación en particular por los sensores de temperatura dispuestos en el interior de la cámara de proceso así como una valoración complicada para la determinación del contenido de humedad.

El dispositivo conocido encuentra aplicación principalmente en un horno para alimentos, para determinar la temperatura de condensación o bien el punto de rocío del vapor de agua como función del contenido de humedad del aire en el espacio del horno.

Es objetivo de la presente invención tener un dispositivo del tipo mencionado al principio, con construcción fácil, favorable en costos y poco susceptible, que haga posible una determinación no complicada y sin embargo exacta de la temperatura de condensación de un gas.

Para lograr este objetivo se propone según un primer aspecto de la invención un dispositivo para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición, con una cámara de proceso esencialmente cerrada por una pared para la admisión del gas, que contiene el punto de medición, con una instalación para la eliminación de calor para el escape del calor de la cámara de proceso de tal modo que en el punto de medición la temperatura del gas desciende al punto de rocío y con un sensor de temperatura caracterizado porque la instalación para el escape de calor exhibe un tubo caliente, el cual está dispuesto con un primer segmento en la cámara de proceso y con un segundo segmento fuera de la cámara de proceso y en el segundo segmento del tubo caliente está provisto el sensor de temperatura para la medición de la temperatura.

Además, según un segundo aspecto de la presente invención se propone el empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación del gas en un punto de medición caracterizado porque el tubo caliente se posiciona con un primer segmento dentro de una cámara de proceso esencialmente cerrada por una pared, que contiene el gas y el punto de medición, y con un segundo segmento fuera de la cámara

de proceso y está formado de modo que el calor se elimina de la cámara de proceso de manera que en el punto de medición la temperatura de medición del gas desciende al punto de rocío y se provee el sensor de temperatura para la medición de la temperatura reinante en el tubo caliente.

5 Respecto al antes debatido estado de la técnica, según la invención el cuerpo metálico macizo allí empleado es reemplazado por un denominado tubo caliente. Un tubo caliente, el cual de modo alternativo también es definido frecuentemente como "heatpipe" es un componente de por sí conocido en el cual se somete un medio líquido de trabajo a un circuito y como una bomba de calor se evapora y condensa sucesivamente para transportar el calor de manera muy eficiente de un lugar a otro. Mediante el empleo de tal tubo caliente, de acuerdo con ello la invención usa el efecto físico según el cual en la evaporación y condensación de un medio líquido se transforman muy altas cantidades de energía, esencialmente sin pérdidas. Mediante ello es posible retirar el calor del punto de medición en la cámara de proceso de modo esencialmente libre de pérdidas, de modo que el tubo caliente exhibe esencialmente la misma temperatura sobre la totalidad de su longitud. Mediante ello, en contraste con el estado de la técnica, se requiere esencialmente sólo un sensor único de temperatura el cual mide una temperatura que corresponde a la temperatura del gas la cual desciende al punto de rocío, en la cámara de proceso en el punto de medición. Con ello ya no es necesaria la medición de la temperatura en la cámara de proceso, de modo que en la disposición puede obviarse otro sensor de temperatura en la cámara de proceso y con ello se excluye la influencia negativa sobre la función y vida útil del sensor de temperatura, debido a las condiciones más bien severas usualmente reinantes en la cámara de proceso. La distribución esencialmente ideal de temperatura en el tubo caliente realiza no sólo una medición del primer segmento del tubo caliente que está en la cámara de proceso, sino también hace innecesaria una medición de la temperatura normal imperante distante del tubo caliente en la cámara de proceso. Aparte del empleo de un sensor único de temperatura, existe otra ventaja del empleo de un tubo caliente, que debido a su capacidad de poder transportar cantidades muy altas de energía, en la mayoría de los casos también puede obviarse una instalación de enfriamiento. Puesto que un tubo caliente puede transportar 100 a 1000 veces más cantidad de calor que un componente de las mismas dimensiones geométricas de cobre macizo, el empleo del tubo caliente conduce finalmente a una disminución ventajosa del tamaño de construcción del dispositivo. En ello se ha encontrado que por lo general el tubo caliente en la aplicación acorde con la invención sólo requiere exhibir un diámetro de pocos milímetros, con lo cual se reduce la energía absorbida y por ello, no menos importante, en la mayoría de los casos puede obviarse en el ordenamiento una instalación de enfriamiento.

30 El dispositivo acorde con la invención puede ser empleado por ejemplo en un horno, para determinar el contenido de vapor de agua del aire en el horno y concretamente las temperaturas que están por encima de la temperatura ambiente. Sin embargo, el dispositivo acorde con la invención puede encontrar aplicación en cualquier otro proceso químico y los resultados de medición obtenidos con el dispositivo acorde con la invención son empleados no sólo para la determinación de la humedad de un gas sino básicamente también para la determinación de otros parámetros de un gas.

35 Concretamente la EP 0 276 953 A2 propone emplear un tubo caliente para la eliminación de calor así como sensor único de temperatura, sin embargo este sensor de temperatura está dispuesto dentro de la cámara.

En las reivindicaciones subordinadas se indican formas preferidas de operar y estudios adicionales de la invención.

De modo adecuado, el sensor de temperatura se asienta esencialmente directamente en el tubo caliente.

40 Como se describió antes, debido al elevado efecto del tubo caliente, en la mayoría de los casos puede obviarse una instalación para el enfriamiento. Sin embargo debería ser necesaria una instalación de enfriamiento, de manera que se prevé ésta para el enfriamiento del segundo segmento del tubo caliente fuera de la cámara de proceso, donde en tales casos comúnmente la instalación de enfriamiento tiene que tener sólo una capacidad relativamente baja puesto que ella de verdad sólo actúa como auxiliar, mediante lo que ella requiere sólo un pequeño diseño. La instalación de enfriamiento puede exhibir por lo menos un cuerpo de enfriamiento y/o por lo menos un ventilador dispuesto en el segundo segmento del tubo caliente.

45 De modo conveniente el tubo caliente está provisto con un cuerpo de aislamiento de calor, en un segmento con el cual puede ser colocado en la pared de la cámara de proceso y con ello se extiende desde la pared, cuerpo que produce un aislamiento térmico entre la pared y el tubo caliente.

50 Finalmente puede proveerse por ejemplo una instalación de valoración para determinar la humedad del gas en la cámara de proceso a partir de la temperatura medida por el sensor de temperatura. En particular al comienzo de un proceso debería tener lugar primero una valoración, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura esencialmente no baja más. Para ello se usa el conocimiento de que la energía empleada originalmente para el enfriamiento, después de la formación del rocío en el punto de medición ahora es necesaria para la condensación y para la condensación y la preservación de la formación de rocío, lo cual tiene como consecuencia que entonces a pesar de la repetida eliminación de calor, la temperatura esencialmente no baja más en el lugar de la formación de rocío formado en el punto de medición.

55 A continuación se ilustra en más detalle la invención mediante un ejemplo preferido de operación, lo cual se representa de manera esquemática en la figura única anexa.

En la figura única anexa se muestra un ejemplo preferido de operación de un dispositivo acorde con la invención, que está dispuesto en una pared de separación 4 entre una cámara de proceso 6 y el ambiente exterior 8. La cámara de proceso 6, la cual es esencialmente cerrada, puede ser por ejemplo el espacio interior del horno para el calentamiento de un bien húmedo como por ejemplo alimentos. No obstante es también imaginable el empleo de cualquier proceso químico en la cámara de proceso 6, donde la humedad de un gas que está en la cámara de proceso juega un papel, donde siempre es relevante un rango de temperatura por encima de temperatura del ambiente exterior.

El dispositivo de medición 2 exhibe un denominado tubo caliente 10, que se extiende con su primer segmento 10a en la cámara de proceso 6 y se encuentra con su segundo segmento 10b ubicado al frente en el ambiente exterior 8.

En el tubo caliente 10, que también se define como "heatpipe", se conduce en circulación un medio de trabajo líquido, que se evapora en el lado caliente que está en el primer segmento 10a, y se condensa en el lado frío que está en el segundo segmento 10b. El tubo caliente 10 exhibe una estructura capilar interna de modo que debido a las fuerzas capilares se transporta de retorno el condensado. Cuanto más fina es la estructura capilar, mayores son las fuerzas capilares. La elección del medio de trabajo en el tubo caliente está basada en el rango de temperatura en el cual se transfiere calor. Usualmente en el tubo caliente 10 prevalece una presión baja de modo que ya a bajas temperaturas se evapora el medio del trabajo. Con ello el tubo caliente 10 emplea el efecto físico según el cual en la evaporación y condensación de un líquido pueden transportarse cantidades de energía más bien altas. Puesto que el tubo caliente 10 es un componente conocido, en la figura anexa se obvia una representación de la estructura interna.

En el ejemplo de operación representado está dispuesto un cuerpo de enfriamiento 12 en el segundo segmento 10b del tubo caliente 10. Puesto que debido a su alto efecto el tubo caliente 10 usualmente sólo necesita estar construido en una forma pequeña y por ello preferiblemente su diámetro puede estar en un rango de 3mm, la energía absorbida por el tubo caliente 10 es relativamente pequeña de modo que con un pequeño cuerpo de enfriamiento 12 es suficiente. También en la mayoría de los casos puede obviarse completamente el cuerpo de enfriamiento 12.

Además el tubo caliente 10 está provisto con un segmento 10c, con el cual se extiende a través de la pared de separación 4, con un cuerpo de aislamiento al calor 14, el cual aísla térmicamente el tubo caliente 10 de la pared de separación 4.

Finalmente se provee un sensor de temperatura 16, el cual en el ejemplo de operación representado se fija directamente a la superficie de la carcasa del tubo caliente 10. En ello, en el ejemplo de operación representado el sensor de temperatura 16 se asienta dentro del cuerpo de aislamiento de calor 14 fuera del ambiente de proceso 6, en el ámbito del ambiente exterior 8. Es también imaginable básicamente disponer el sensor de temperatura 16 en cualquier otra posición, en tanto él registre correctamente la temperatura del tubo caliente 10, puesto que el tubo caliente 10 tiene esencialmente la misma temperatura sobre toda su longitud. Respecto a esta distribución de temperatura esencialmente ideal del tubo caliente 10, es particularmente ventajosa una disposición del sensor de temperatura 16 fuera de la cámara de proceso 6 y con ello fuera de las condiciones comúnmente rigurosas imperantes allí, donde no obstante el sensor de temperatura 16 registra correctamente la temperatura reinante en el primer segmento 10a del tubo caliente 10 ubicado en la cámara de proceso 6.

Debido a que la transferencia de calor a través del tubo caliente 10 ocurre casi sin pérdidas, con ello el sensor de temperatura 16 mide una temperatura que corresponde a la temperatura imperante en el primer segmento 10a del tubo caliente 10. Respecto a la disipación de calor causada por el tubo caliente 10, la temperatura en el primer segmento 10a baja hasta el punto de rocío del gas que se encuentran en la cámara de proceso 6, de modo que en el primer segmento 10a se condensa el gas. De acuerdo con ello, el primer segmento 10a del tubo caliente 10 forma un sitio de medición para el punto de rocío, y el sensor de temperatura 16 mide un valor de temperatura que corresponde a la temperatura en el primer segmento 10a en la cámara de proceso 6 y representa el punto de rocío del gas que aquí se encuentra.

Al sensor de temperatura 16 está conectada una instalación de valoración 20 representada esquemáticamente en la figura, la cual por ejemplo determina la humedad momentánea del gas en la cámara de proceso 6 a partir de la temperatura medida en el sensor de temperatura de 16. En ello, al comienzo de un proceso debería tener entonces lugar primero la valoración, cuando esencialmente no ha caído la temperatura medida por el sensor de temperatura 16. La energía originalmente empleada para el enfriamiento después de la aparición de rocío en el primer segmento 10a del tubo caliente 10 en la cámara de proceso 6 es requerida entonces para la condensación y la preservación de la formación de rocío, lo cual tiene como consecuencia que a pesar de la continua eliminación de calor, la temperatura en el primer segmento 10a del tubo caliente esencialmente no baja nuevamente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición, con una cámara de proceso (6) esencialmente cerrada por una pared (4), para la admisión del gas, que contiene un punto de medición, con una instalación para eliminación de calor (2), la cual está dispuesta con un primer segmento (10a) en la cámara de proceso (6) y está formada de modo tal que para la eliminación de calor de la cámara de proceso (6) en el punto de medición la temperatura del gas baja hasta el punto de rocío, y con un sensor de temperatura (16), donde la instalación para eliminación de calor (2) exhibe un tubo caliente (10), el cual está dispuesto con un segundo segmento (10b) fuera de la cámara de proceso (6), **caracterizado porque** se provee el sensor de temperatura (16) para la medición de la temperatura en el segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor de temperatura (16) se asienta en el segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
3. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** una instalación de enfriamiento (12) para el enfriamiento del segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la instalación de enfriamiento (12) exhibe por lo menos un cuerpo de enfriamiento dispuesto en el segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
5. Dispositivo según las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** la instalación de enfriamiento exhibe por lo menos un ventilador.
6. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado porque** el tubo caliente (10) está dotado con un cuerpo de aislamiento al calor (14) en un segmento (10c), con el cual puede ser colocado en la pared (4) de la cámara de proceso (6).
7. Dispositivo según por lo menos una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado por** una instalación para la valoración (20) para determinar la humedad del gas en la cámara de proceso (6) a partir de la temperatura medida en el sensor de temperatura (16).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** se ajusta la instalación de valoración (20) para la determinación de la humedad del gas en la cámara de proceso (6) a partir de la temperatura medida por el sensor de temperatura (16) después de observar que la temperatura medida por el sensor de temperatura (18) esencialmente no baja más.
9. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición, donde el tubo caliente (10) está ubicado con primer segmento (10a) dentro de una cámara de proceso (6) esencialmente cerrada por una pared (4), que contiene el gas y la posición de medida, y con un segundo segmento (10b) fuera de la cámara de proceso (6) y es formado de modo que el calor se elimina de la cámara de proceso (6) de modo que en el punto de medición la temperatura del gas desciende hasta el punto de rocío y se provee el sensor de temperatura (16) para la medición de la temperatura en el segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
10. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el sensor de temperatura (16) se asienta en el tubo caliente (10).
11. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el sensor de temperatura (16) se asienta en el segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
12. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** se provee una instalación de enfriamiento (12) para el enfriamiento del segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
13. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la instalación de enfriamiento (12) exhibe por lo menos un cuerpo de enfriamiento dispuesto en el segundo segmento (10b) del tubo caliente (10).
14. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para la medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición según las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado porque** la instalación de enfriamiento exhibe por lo menos un ventilador.

15. Empleo de un tubo caliente y un sensor de temperatura para medición de la temperatura de condensación de un gas en un punto de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado porque** el tubo caliente (10) está provisto en un segmento (10c), con un cuerpo de aislamiento para el calor (14) con el cual puede ser ubicado en la pared (4) de la cámara de proceso (6).

