

206145

P.- 10.464.-

206145



1952

- 5 NOV. 1952

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de KARL TORSTEN KÄLLE, de nacionalidad sueca, residente en Säffle, Suecia, por:

"UN APARATO PARA EL ANALISIS DE GASES".

-----

El presente invento se refiere a un aparato analizador de gas para el control continuo de la cantidad de determinados constituyentes gaseosos en una mezcla de gases, por ejemplo, el porcentaje de bióxido de carbono en gases de combustión. El aparato está especialmente construido con el fin de obtener una indicación rapidísima de la composición de la mezcla de gas a fin de proporcionar condiciones adecuadas para una regulación automática y se caracteriza porque comprende en combinación un purificador



206145

de gas conectado al suministro de gas que se ha de analizar, un absorbedor de gas conectado al purificador por medio de un conducto que tiene un paso restringido, una bomba rotativa, preferiblemente una bomba de engranajes, que funciona con una cantidad de gas constante por unidad de tiempo y que tiene su lado de succión conectado al absorbedor y un manómetro conectado al conducto de succión de la bomba, para indicar variaciones de presión que tengan lugar en el sistema después del paso restringido, como resultado de la extracción de determinados constituyentes del gas en el absorbedor. Como la bomba rotativa funciona a una velocidad constante y, en consecuencia, aspira una cantidad constante de gas por unidad de tiempo, el pasaje restringido en el conducto anterior al absorbedor producirá, al absorberse determinados constituyentes del gas, una presión negativa en el lado de succión de la bomba, y esta presión negativa, indicada por el manómetro, constituye una medida directa del porcentaje de gas absorbido. Las variaciones en la presión negativa pueden utilizarse también para suministrar impulsos a un regulador adecuado que funcione para restablecer la deseada composición del gas. Por ejemplo, cuando se controla el porcentaje de  $\text{CO}_2$  en gases de combustión, esta regulación puede hacerse de tal modo que se puede hacer que un regulador abra más o menos o limite el suministro de aire al horno.

El purificador y el absorbedor pueden ser de tipos ya conocidos, pero el invento comprende también nue-



206145

vas construcciones que mejoran todavía el efecto del aparato de análisis de gas arriba descrito.

5 Cuando muestras de gas se sacan continuamente de hogares, hornos de sosa, etc. para análisis, surge el problema de cómo purificar eficazmente los gases de las partículas sólidas dispersadas, antes de introducirlos en el aparato analizador de gas. Como estas partículas sólidas son generalmente muy finas, ha sido necesario aspirar los gases del horno a través de filtros cerámicos de una porosidad muy  
10 fina. Sin embargo, y en consecuencia, la velocidad del gas a través del filtro se hace lenta y para compensar esto los filtros han de tener un volumen relativamente grande. Esto tiene a su vez el inconveniente de que la cantidad de gas sacado se renueva solo lentamente y de que pasa un tiempo relativamente largo hasta que un cambio en la composición  
15 del gas es indicado por el aparato analizador. Así se retarda la regulación necesaria para restablecer la condición inicial, lo cual puede producir dificultades o inconvenientes de diferentes clases. En una forma preferida del aparato de acuerdo con el invento, el purificador comprende una  
20 bomba de engranajes que tiene su lado de succión conectado al suministro de gas y está además dispuesta para aspirar simultáneamente aceite. En esta bomba de engranajes el gas y el aceite se mezclan por completo formando una emulsión  
25 fina y las partículas sólidas se transmiten por lo tanto del gas al aceite. Un conducto desde el lado de presión de la bomba termina en una cámara en la que el gas purifi-



200145

calo se separa del aceite que retiene las impurezas sólidas. La parte superior de dicha cámara tiene un conducto de descarga por el que el gas se lleva al absorbedor a través del pasaje restringido ya mencionado.

5                    Para la absorción de gases ha sido hasta ahora común la utilización de torres de absorción en las que un gas o mezcla de gases suministrados, se somete a una pulverización de líquido. Naturalmente, tal dispositivo puede también utilizarse en el aparato analizador de gas de acuerdo con el invento, pero se ha demostrado que es bastante difícil, de este modo, obtener una absorción tan rápida como es necesaria para el control continuo de la composición de una mezcla de gases que circula, especialmente en tales casos en los que se requiere, basándose en el valor indicado, regular rápidamente los cambios no deseables en la composición. Debido a la absorción relativamente lenta en la torre, la mezcla de gases debe permanecer en la misma durante algún tiempo. Así, una cantidad de gas comparativamente grande de gas se reúne en la torre y, en consecuencia, un cambio en la composición del gas entrante afectará solo a la larga el valor indicado. El absorbedor de gas mejorado incluido como parte de la forma preferida del aparato de acuerdo con el invento, elimina por completo este inconveniente. El gas procedente del purificador a través del pasaje restringido, se lleva al conducto de succión de una bomba de chorro fluido movida por un suministro de líquido. La descarga de esta bomba se abre tangencialmente en la parte superior de un ci-

10

15

20

25



206145

linbro sustancialmente vertical, cuyo extremo inferior está cerrado por medio de un sifón de líquido. En la bomba de chorro fluído el gas se dispersa rápida y eficazmente en el líquido y la velocidad de absorción es favorecida por la posibilidad de llevar grandes cantidades de líquido a contacto con cantidades bastante pequeñas de gas. Además, surge una determinada sobrepresión en la salida de la bomba de chorro, con lo que se facilita aún más la absorción. En el interior del cilindro vertical, la mezcla de gas y fluído girará rápidamente a lo largo de una línea helicoidal descendente, debido a la dirección tangencial del chorro, de modo que se forma un anillo continuo de fluído. Por medio de esta centrifugación los constituyentes del gas no disueltos se separan rápidamente del líquido. La parte superior del cilindro está conectada por un conducto al lado de succión de la bomba rotativa y, como se ha mencionado anteriormente, la presión negativa producida por la absorción de gas dependerá del porcentaje de gas absorbido.

El aparato analizador de gas de acuerdo con el invento, se describirá con más detalle con referencia al adjunto dibujo, que muestra una forma preferida que incluye también el purificador y el absorbedor antes mencionados.

En el dibujo, 1 indica un conducto cuya entrada penetra a través de la pared 2 de un horno. Una malla metálica rodea la entrada para evitar la introducción de impurezas gruesas. El conducto 1 termina en una tubería 3 que conecta el lado de presión de una bomba de engranajes más



206145

pequeña 4, con el lado de succión de una bomba de engrana-  
jes más grande 5. Las dos bombas están sumergidas en acei-  
te en un cilindro circundante 6, con lo que se elimina el  
riesgo de entradas de aire. La bomba menor 4 está dispues-  
5 ta para aspirar aceite a través de una tubería 7, de modo  
que una mezcla de gas y aceite se lleva a la bomba mayor.  
Las proporciones de gas y aceite en la mezcla dependen de  
los tamaños mutuos de las bombas así como de sus veloci-  
dades de rotación. Sin embargo, un 20% en volúmen de aceite  
10 ha demostrado ser suficiente. Ha demostrado ser adecuado  
el forzar el aceite a la bomba 5 de esta manera en vez de  
sencillamente proveer la bomba 5 de una entrada que comuni-  
que con el aceite circundante, porque ésto hace posible fi-  
jar exactamente la cantidad de aceite que ha de ser aspira-  
15 da.

El gas y el aceite se emulsionan en la bomba 5  
debido al eficaz tratamiento entre los dientes del engrana-  
je, y las impurezas sólidas del gas son así absorbidas por  
el aceite. La emulsión se lleva desde el lado de presión  
20 de la bomba 5 a través de un conducto 8 a un largo tubo ver-  
tical 9, cuyo extremo inferior abierto está sumergido en el  
aceite en el cilindro que circunda a las bombas. El con-  
ducto 8 termina dentro del tubo 9 en una salida dirigida ha-  
cia abajo 10 de la que la emulsión sale en forma de pulveri-  
25 zación potente. Debido al poco ancho del tubo está pulveri-  
zación humedece eficazmente la espuma que surge. El gas pu-  
rificado se recoge en la parte superior del tubo 9, y un con-

5  
206145

ducto de descarga 11, desde la parte superior de dicho tubo, termina en una salida ensanchada 12 que circunda la entrada a un conducto 14 que vá al absorbedor que se describe a continuación. La apertura de entrada 13 del conducto 14 tiene  
5 una sección transversal restringida de modo que una gran cantidad del gas descargado de la salida 12 puede escapar a la atmósfera alrededor de dicha entrada 13.

El recipiente de aceite 6 que está abierto en la parte superior y en la inferior, está colocado en un recipiente circundante 15, al que se suministra agua continuamente desde el absorbedor descrito a continuación. Se provee una salida de rebose 16 para descargar el agua del recipiente 15, de modo que se mantiene un nivel de líquido constante en el mismo. Así, el aceite del recipiente 6  
15 descansará sobre una superficie de agua de modo que las impurezas absorbidas por él pueden sedimentar en el agua y al fondo del recipiente 15. Determinadas impurezas, tal como cristales de  $SO_3$  en gases de combustión o materias químicas pulverulentas de hornos de sosa, se disuelven en el agua.  
20 Lo esencial es que de este modo se libera el aceite de cenizas y se mantiene continuamente el mismo grado de pureza, pero además el agua del recipiente 15 sirve para formar una camisa de refrigeración alrededor del aceite, de modo que el gas circulante estará a la misma temperatura que el que  
25 está en el absorbedor.

Como se ha mencionado, el absorbedor comprende una bomba de chorro fluido 17, que puede ser de construcción



206145

conocida. En la forma que se muestra, la bomba de chorro se supone acoplada a un suministro de agua a presión. Naturalmente es regla general que el gas que se ha de determinar sea soluble en el líquido procedente de la bomba. Sin embargo, se supone en lo que sigue que el porcentaje de bióxido de carbono en la mezcla de gas ha de determinarse y en la utilización del absorbedor aquí descrito, el agua es un agente de absorción completamente eficaz para este gas. La salida 19 de la bomba termina tangencialmente en la parte superior de un cilindro 20, cuyo extremo inferior está sumergido debajo del nivel de agua constante del recipiente 15. Un conducto 21 vá desde el extremo superior del cilindro al lado de succión de una bomba de engranajes 22 que funciona a un número constante de revoluciones por unidad de tiempo. Un conducto bifurcado 18 vá desde el conducto de succión 21 a la bomba de chorro 17 para devolver una gran cantidad del gas a ésta.

El conducto 14 desde el purificador termina en un conducto ramal 18. Como se ha mencionado, la entrada al conducto 14 tiene forma de pasaje restringido y por lo tanto solo una pequeña parte del gas procedente del conducto 11 es aspirado dentro del sistema de absorción, mientras que el resto del gas escapa libremente a la atmósfera. La presión atmosférica prevalece de este modo alrededor de la entrada 13 y así la presión en el sistema de absorción será independiente de posibles fluctuaciones de presión en el conducto 11 desde el purificador. Debido al pasaje restrin-

- 5 NOV.

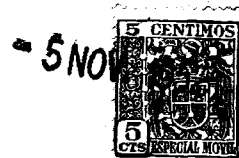


206145

gido la presión negativa variable en el sistema de absorción dependerá solo de la cantidad de gas absorbido.

Un manómetro 23 de tubo en U, está conectado al conducto de succión 21 entre el conducto ramal 18 y la bomba de engranajes 22 para indicar las variaciones de presión medidas en milímetros de columna de agua. También es posible conectar un dispositivo que utilice las variaciones de presión como impulsos para la regulación del suministro de combustible o aire al horno u hogar. En la bibliografía de patentes se describen reguladores adecuados para este fin.

Como la bomba de engranaje 22, aspira un volumen constante por unidad de tiempo, la caída de presión después del pasaje restringido 13 dependerá de la cantidad de mezcla de gas absorbida antes de entrar en la bomba 22. Esta caída de presión puede leerse en el manómetro 23. Deberá observarse que la entrada restringida 13 al conducto 14 causa también una variación de presión en el sistema que depende de la composición del gas y por lo menos con respecto al bióxido de carbono esta variación de presión vá en la misma dirección que la producida por la absorción, de modo que los dos efectos se suman y se obtiene una mayor indicación en el manómetro. El bióxido de carbono tiene mayor densidad que los otros componentes de la mezcla de gas y, por ejemplo, con un mayor porcentaje de bióxido de carbono la caída de presión en el pasaje restringido, será por lo tanto mayor. Al mismo tiempo se reduce la presión



206145

del sistema debido a la mayor absorción.

El manómetro puede graduarse directamente para indicar el porcentaje de  $CO_2$ , cuando se pasan diferentes gases de composiciones conocidas a través del sistema de absorción.

Un sector del conducto de suministro de gas 14, puede ser de cobre (para el resto, los conductos son preferiblemente de un material que tenga una conductibilidad de calor menos buena), y circundado por un alambre calentador eléctrico. Cuando se suministra corriente eléctrica a dicho alambre para calentar dicho sector a una temperatura determinada, el monóxido de carbono que pueda haber en el gas, se quema para formar bióxido de carbono por medio del exceso de oxígeno generalmente presente. Como se sabe, el tubo de cobre servirá también de catalizador. Así, puede determinarse la cantidad total de  $CO_2$  y de  $CO$ , calculada como  $CO_2$ , en los gases de combustión.

Antes de su introducción en el absorbedor, la mezcla de gas debe haber sido refrigerada en algún momento, a la misma temperatura que prevalece en el sistema de absorción, pues de otro modo se condensará el vapor en la mezcla de gas, cuando se pasa del punto de condensación y produce una reducción equívoca de la presión negativa indicada en el manómetro. Naturalmente, los gases de combustión calientes se refrigeran al pasar por el purificador y en la forma del invento descrita se refrigeran directamente a la temperatura que prevalece en el absorbedor ya que el agua que



206145

sale del absorbedor se lleva al recipiente 15 que circunda el purificador. Una condición para un resultado favorable, es, naturalmente, que la cantidad de agua sea tal que no tenga lugar un calentamiento perceptible. Esto es también así con respecto al absorbedor descrito, que utiliza una cantidad de agua muy suficiente para refrigerar el purificador a aproximadamente la misma temperatura. A fin de obtener un sistema cerrado sin variaciones indeseables de la presión en el absorbedor, el extremo inferior del cilindro 20 deberá en todo caso estar sumergido bajo un nivel de agua constante y bajo este punto de vista es también preferible tener el cilindro 20 colocado en el agua en el recipiente 15, donde un nivel de agua constante deberá también mantenerse por otras razones.

El aparato analizador de gas de acuerdo con el invento, puede encontrarse de utilidad en varias ramas de la industria y no debe considerarse limitado a la forma del invento descrita.

-----  
----- N O T A -----  
-----

20

Los puntos de invención propia y nueva que se

- 5 NOV.



206145

presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

1º. Un aparato analizador de gas para controlar continuamente la cantidad de determinados constituyentes gaseosos en una mezcla de gas, como por ejemplo, el porcentaje de bióxido de carbono en gases de combustión, comprendiendo en combinación un purificador de gas adaptado para ser conectado al suministro de gas que se ha de analizar, un absorbedor de gas conectado al purificador por un conducto que tiene un pasaje restringido, una bomba rotativa, preferiblemente una bomba de engranajes, que funciona con un volumen de gas constante por unidad de tiempo y que tiene su lado de succión conectado al absorbedor, y un manómetro conectado al conducto de succión de la bomba para indicar variaciones de presión que ocurran en el sistema después del pasaje restringido como resultado de la separación de determinados constituyentes gaseosos en el absorbedor.

2º. Un aparato analizador de gas según el punto 1º., caracterizado por que el purificador comprende una bomba de engranajes (5) que tiene su lado de succión conectado al suministro de gas y dispuesta para aspirar simultáneamente aceite, una cámara (9) conectada al lado de presión de la bomba para separar aceite y gas uno de otro y un conducto de salida (11) que se extiende desde la parte superior de dicha cámara para impulsar el gas purificado al absorbedor.

3º. Un aparato analizador de gas según el punto



- 5 N°

206145

2º., caracterizado por que el purificador comprende también una segunda bomba de engranajes (4) dispuesta para suministrar aceite al lado de succión de la primera bomba de engranajes (5) mencionada, terminando el conducto (1) desde el  
5 suministro de gas en un conducto (3) que conecta las dos bombas.

4º. Un aparato analizador de gas según el punto 2º. ó 3º., caracterizado por que las bombas (4 y 5) están sumergidas en aceite en un recipiente circundante (6), porque la cámara (9) consiste en un tubo vertical que comunica con el recipiente por su extremo inferior y porque un  
10 conducto (8) desde la primera bomba (5) termina en el tubo (9) por una salida dirigida hacia abajo, con lo que la corriente de emulsión oleosa expulsada fragmentará la espuma formada.  
15

5º. Un aparato analizador de gas según el punto 4º., caracterizado por que el recipiente de aceite (6) está abierto en su extremo inferior y circundado por un recipiente (15) destinado a contener agua y provisto de una  
20 salida de rebose, descansando así el aceite del recipiente (6) sobre una superficie de agua.

6º. Un aparato analizador de gas según el punto 1º., caracterizado por que el absorbedor consiste en una bomba de chorro de fluido (17), conectada a un suministro  
25 de líquido y dispuesta para aspirar gas desde el purificador a través de dicho pasaje restringido, terminando la salida (19) desde la bomba de chorro tangencialmente en la

- 5 NOV. 1958



206145

parte superior de un cilindro sustancialmente vertical (20) cerrado en su fondo por una trampa de líquido, estando dicho cilindro conectado en su parte superior por medio de un conducto (21) al lado de succión de la bomba rotativa (22).

5                   7°. Un aparato analizador de gas según el punto 6°. , caracterizado por que el conducto (21) desde la parte superior del cilindro (20) a la bomba rotativa (22), tiene una rama (18) conectada a la bomba de chorro fluido (17), terminando el conducto (14) desde el purificador en dicho  
10                   conducto ramal (18).

                  8°. Un aparato analizador de gas según el punto 1°. , caracterizado por que un conducto (11) desde el purificador tiene una salida ensanchada (12) que circunda, con un espacio libre, una entrada restringida (13) de un  
15                   conducto (14) que vá al absorbedor.

                  9°. Un aparato analizador de gas según el punto 1°. , caracterizado por que el cilindro (20) conectado a la bomba de chorro fluido (17) está sumergido con su extremo inferior abierto por debajo del nivel del líquido en  
20                   el recipiente (15) que circunda al recipiente de aceite (6).

10°. Un aparato para el análisis de gases.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para

- 5 NOV



206145

los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas y la presente, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

5 NOV. 1952

P. A.

*Arb*

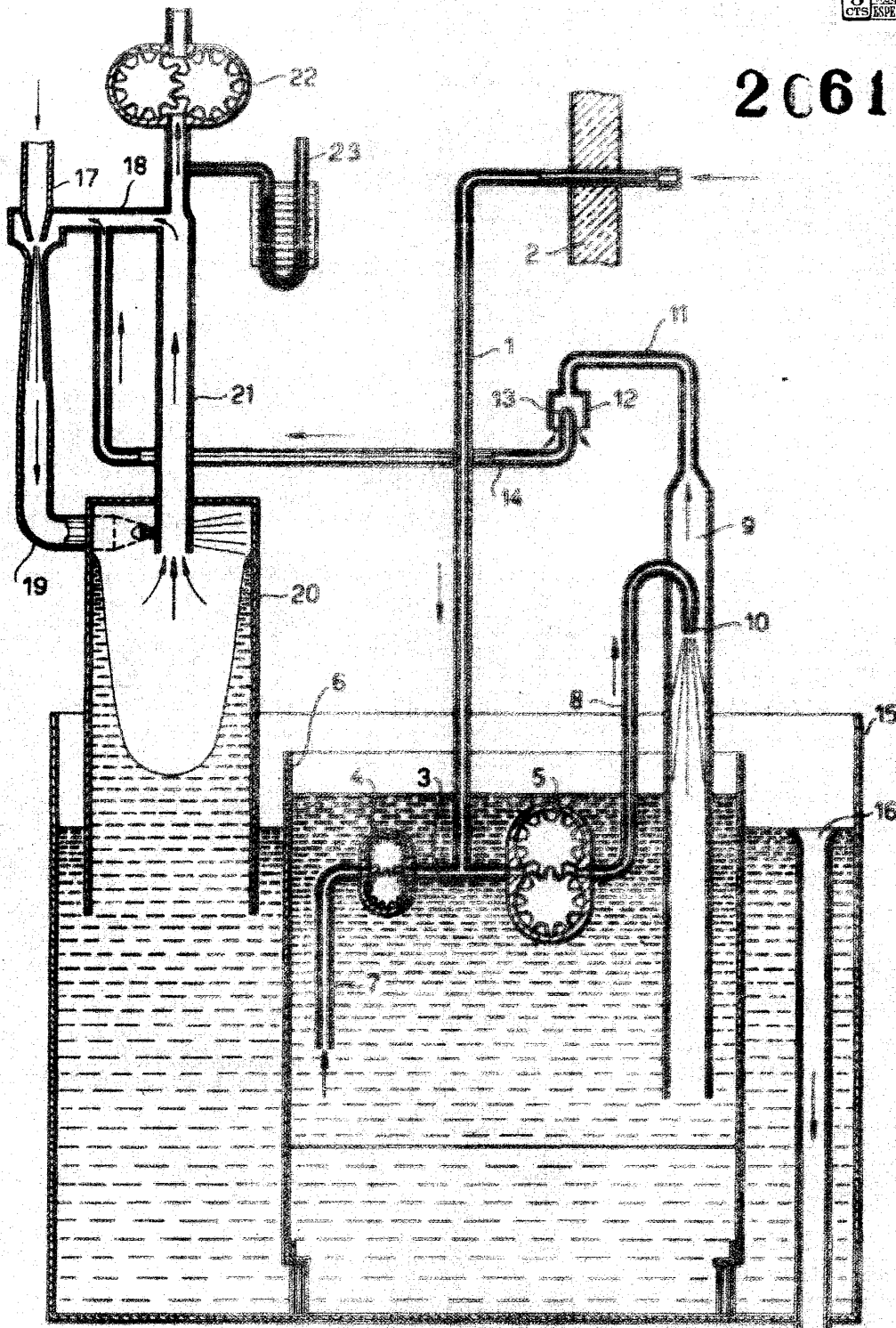
M/L/L.

Escala variable. Karl Torsten Källe.

161 P10464



206145



P. A.

Alfredo de Elizabari  
*Arrol*