

300978



PATENTE DE INVENCIÓN

B.1026.3.

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento y dispositivo para la medición
continua de la temperatura de saturación en
óxido de un metal líquido".

=====

Solicitante:

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad
francesa, residente en 29, rue de la Fédération,
PARIS (XV), (Seine), Francia.

=====

Ciertos metales pueden utilizarse fácilmente en la forma líquida y colocarse en materiales de estructura que no forman compuestos con aquéllos. Es, sin embargo, raro que estos materiales no contengan impurezas que, por su parte, reaccionan con el

5.



300978

metal líquido. De estas impurezas, la más importante está constituida por el oxígeno, que oxida en efecto el material líquido y este óxido, cuando su concentración llega a ser demasiado importante, o la temperatura disminuye, se precipita y se deposita en las canalizaciones en las que circula, y a las que puede obstruir.

5.

10.

15.

En las instalaciones que utilizan metales líquidos, se han dispuesto "trampas" que retienen o reducen el óxido contenido en el metal y mantienen así su concentración en un valor conveniente. Pero es necesario poder controlar el buen funcionamiento de estas "trampas", o saber en todo momento si a pesar de su acción, el contenido de óxido aumenta y amenaza con llegar a un valor crítico. Es bien sabido desde luego que este contenido puede deducirse de la temperatura de saturación del metal.

20.

Este invento se refiere pues a un procedimiento de medición continua de la temperatura de saturación en óxido de un metal para mantener constante un equilibrio entre el óxido y el metal siendo la temperatura de este equilibrio la de saturación, función de la concentración.

25.

Este procedimiento se caracteriza por consistir en hacer pasar el metal por una serie de orificios pequeños y calibrados para mantener el gasto o caudal de este metal a un valor constante, correspondiente a un depósito de óxido determinado, a ligar la temperatura cerca de los orificios a

30.

este gasto o caudal constante y a medir esta tempera-



300978

tura que es la de saturación del óxido en el metal.

5. Este invento se amplía además a un dispositivo para la aplicación práctica de este procedimiento, y la medición continua de la temperatura de saturación en óxido del metal.

10. Este dispositivo se caracteriza por comprender un conducto de circulación del metal líquido, especialmente obturado en un punto por una "pastilla" o rondela perforada, un refrigerador alrededor de este conducto cerca de la rondela perforada, un elemento termométrico de medición de la temperatura del fluido en esta rondela, un aparato aforador del gasto o caudal del metal y
15. medios de regulación del refrigerador, que conservan la temperatura en la rondela en un valor correspondiente a un gasto constante y a una precipitación parcial estable del óxido en la rondela.

20. La medición de la temperatura al nivel de la rondela, parcialmente obstruida corresponde a un gasto constante del líquido, permite un registro continuo de esta temperatura de equilibrio entre el metal y un depósito determinado de óxido.

25. De la descripción detallada siguiente, facilitada a título de ejemplo no limitativo, se desprenderán otras distintas ventajas y características de este invento.

30. De acuerdo con el procedimiento de este invento, el metal líquido a regular se enfría progresivamente para aproximar su temperatura a la



300978

de precipitación del óxido contenido en el metal, temperatura que depende de su concentración.

Durante este enfriamiento, el líquido se conduce hasta una serie de orificios calibrados de pequeñas dimensiones, y se mide el caudal de salida de estos orificios así como la temperatura del líquido que los atraviesa.

5.

Cuando esta temperatura es suficientemente baja, el óxido precipita y se deposita en los orificios que cierra poco a poco. El caudal de salida disminuye por tanto y alcanza un valor correspondiente a una obstrucción parcial dada, por ejemplo la mitad o los dos tercios de los orificios calibrados. Manteniendo el caudal de salida en el valor correspondiente a la obstrucción parcial elegida, por una regulación del enfriamiento del líquido que atraviesa los orificios, puede conocerse en cada instante la temperatura correspondiente a esta precipitación parcial, o temperatura de saturación.

10.

15.

20.

El control de un circuito de metal líquido en una instalación térmica, puede realizarse de este modo eficazmente y sin interrupción, lo cual es de gran importancia especialmente en las instalaciones térmicas.

25.

La medición de temperatura puede realizarse en cada momento con una gran precisión, merced a lo cual la temperatura de saturación puede conocerse con una gran exactitud.

30.

La figura representa esquemáticamente un



300978

modo de construcción de un dispositivo para la aplicación práctica del procedimiento a que este invento se refiere.

5. Este dispositivo destinado a montarse en una instalación de empleo de un metal líquido, comprende un economizador 1 constituido por dos tubos coaxiales uno de ellos indicado en 2, tiene una tubulura 3 de entrada del metal líquido que contiene óxido, mientras que el otro representado en 4, situado en el interior del primero, sirve de tubo de salida del fluido regulado. El tubo interno 4 comunica por su extremo con el tubo 2 que está parcialmente obstruido por una rondela o atravesada por un cierto número de orificios calibrados.
10. En el tubo exterior 2 se fijan, en su superficie exterior, aletas 8 de refrigeración de la región próxima a la rondela 6, y la parte correspondiente del economizador 1 está rodeada por un recinto 10 por el que circula un fluido de refrigeración, por ejemplo aire. Este recinto 10 está alimentado por un ventilador 12 unido al primero por una canalización 14 provista de un registro 16.
15. Un termo-par 18 de medición de la temperatura del líquido en la rondela 6, está fijo en un paso que atraviesa la parte extrema del economizador. Este termo-par está unido a un registrador 19 que indica así en cada momento, la temperatura del punto más frío y de menor diámetro del dispositivo, o sea, el punto en que se mantiene el equilibrio de disolución.
- 20.
- 25.
- 30.



300978

A la salida del economizador 1, un aparato aforador 20 mide el caudal del líquido, que es función de la dimensión del paso que el óxido depositado deja en la rondela 6.

5. Este aparato de aforo 20 acciona por medio de un regulador de caudal 24, el registro 16 de control de la llegada del fluido 22 de refrigeración.

10. A medida del enfriamiento del metal líquido, primero en el economizador 1 en contacto con el líquido frío que sale por el tubo 4, y después en el refrigerador 10 en contacto con el aire frío, el óxido contenido en el metal se aproxima a la temperatura inferior a la de su precipitación, y tiende a depositarse. La rondela 6 que es el punto más frío al mismo tiempo que el paso de menor diámetro, es el primer punto en donde se produce esta precipitación.

15. De acuerdo con el procedimiento de este invento, el regulador de caudal 24 se ha regulado de tal modo que mantenga un gasto constante en el tubo 4, gasto correspondiente a una obturación parcial de la rondela 6, obturación de la mitad, o de las dos terceras partes por ejemplo.

20. Mientras la temperatura en la rondela 6 permite que el oxígeno permanezca en solución en el metal y pase a los orificios de la rondela, el aparato de aforo transmite el registro 16 una orden de abertura y la refrigeración de la rondela continúa. Pero cuando la temperatura desciende por
- 25.
- 30.



300978

- debajo de la saturación y provoca la precipitación del óxido, la reducción del paso a través de la rondela 6 reduce el caudal en el tubo 4. En cuanto el valor del caudal de consigna del regulador se ha alcanzado, el aparato de aforo impone al regulador de gasto y al registro 16 la disminución de la llegada de aire y el retardo de enfriamiento.
- 5.
- Si aparece, sin embargo, una discrepancia entre el caudal real y el caudal de consigna, provocada por una variación del depósito de óxido, el regulador entra en funcionamiento y acciona el registro de aire de enfriamiento 16 de tal modo que restablezca el depósito de óxido en su valor preferente.
- 10.
- 15.
- Como medida de seguridad, se monta una conexión entre el regulador de caudal 24 y el registro 16 y se une al registrador de temperatura 19 para cerrar el registro 16 en cuanto la temperatura desciende por debajo de un valor crítico, por ejemplo en el caso del sodio, por debajo de 98°C, para evitar el gel de este metal.
- 20.
- La medición de la temperatura de saturación en óxido, de un metal en estado líquido, puede por tanto realizarse de un modo continuo y automático; el valor de esta temperatura se conoce en todo momento, y cualquier variación debida a una modificación de la composición se registra inmediatamente.
- 25.
- Además, este procedimiento y su dispositivo de aplicación práctica permiten medir la temperatura de saturación en óxido, de un metal en estado líquido, cuando el valor de la temperatura de saturación en óxido es inferior a 100°C.
- 30.



30097

- tura de saturación con una gran precisión, del orden de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ aproximadamente. La sensibilidad del aparato de aforo y del regulador de gasto, son en realidad muy grandes, la reacción del registro es muy rápida, siendo muy débil la inercia térmica del enfriamiento.
5. De acuerdo con una variante de construcción, el depósito puede comprender, antes de la entrada en el economizador, una derivación de metal no enfriado provista de un diafragma cuyo gasto se mide. Las indicaciones del gasto de este diafragma y del caudal en el tubo 4, se transmiten a un dispositivo de mando del registro 16 que se somete a la diferencia entre estos caudales, que se mantiene nula por la regulación.
10. El dispositivo de mando del registro 16 podría también someterse a la relación entre los caudales en el diafragma y en el tubo 4, manteniéndose esta relación a un valor constante por el regulador.
15. Esta dependencia de la diferencia o de la relación entre los dos caudales permite eliminar las perturbaciones provocadas por la variación de presión del metal en la tubería que alimenta el dispositivo.
20. Como se comprenderá, podrían introducirse otras distintas modificaciones en la construcción de este invento que acaba de describirse a título de ejemplo no limitativo, sin salir del cuadro de dicho invento.
- 25.
- 30.



60978

Especialmente, el aparato de aforo 20 podría montarse a la entrada del economizador 1, por ejemplo en la tubulura de entrada 3.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que el procedimiento anteriormente indicado es susceptible de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que este invento corresponde a una solicitud de patente en Francia, nº PV 938.208, de fecha 14 de junio de 1963, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los convenios internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, para "Procedimiento y dispositivo para la medición continua de la temperatura de saturación en óxido de un metal líquido"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.
20. 1ª.- Procedimiento para la medición continua de la temperatura de saturación en óxido de un metal líquido, por paso del metal enfriado en una serie de orificios calibrados, caracterizado por consistir en mantener el caudal de salida de este metal a un valor constante correspondiente a un depósito de óxido determinado; en ligar la temperatura cerca de los orificios, a este caudal constante y en medir esta temperatura que es la de saturación del óxido en el metal.
- 25.
- 30.



300978

5. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la temperatura del fluido cerca de los orificios se mantiene en el valor de saturación del óxido por cambio con un circuito de refrigeración exterior.

10. 3ª.- Dispositivo para la aplicación práctica del método descrito, y que comprende un conducto de circulación del metal líquido, parcialmente obturado en un punto por una rondela perforada, caracterizado porque contiene un economizador que comprende dos tubos coaxiales, uno exterior de llegada del metal líquido, caliente, y el otro, interior, de salida del metal líquido frío que ha atravesado la rondela; un refrigerador alrededor de este economizador, cerca de la rondela perforada; un elemento termométrico de medición de la temperatura del fluido de esta rondela; un aparato de aforo de medición del caudal de salida del metal y medios de ligar el refrigerador de la rondela con un valor constante del caudal y a una precipitación parcial estable del óxido en la rondela citada.

15. 20.

25. 4ª.- Dispositivo, según la reivindicación 3ª, caracterizado por comprender aletas fijas en el extremo del tubo de llegada del metal, y un recinto, recorrido por un fluido de refrigeración, montado alrededor de esta parte del tubo provista de aletas.

30. 5ª.- Dispositivo, según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el aparato de aforo está unido a un dispositivo de mando del fluido de refrigeración.



300978

5. 6ª.- Dispositivo, según la reivindicación 4ª, caracterizado por comprender un regulador de caudal interpuesto entre el aparato de aforo y el mando de un registro de regulación del fluido de enfriamiento.
10. 7ª.- Dispositivo, según la reivindicación 3ª, caracterizado por comprender un registrador de temperatura montada entre el elemento termométrico y el mando del fluido de enfriamiento.
15. 8ª.- Dispositivo, según la reivindicación 3ª, caracterizado por comprender una derivación de metal no enfriado, provista de un diafragma y de un aparato de aforo de medida del caudal en esta derivación.
20. 9ª.- Dispositivo, según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el mando del registro está sometido a la diferencia entre el caudal en la derivación y el caudal en el refrigerador, y la rondela diferencia mantenida en un valor constante por el regulador.
25. 10ª.- Dispositivo, según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el mando del registro se somete a la relación entre el caudal en la derivación y el caudal en el refrigerador y la rondela, relación que se mantiene a un valor constante por el regulador.
30. 11ª.- Procedimiento y dispositivo para la medición continua de la temperatura de saturación en óxido de un metal líquido; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.



300978

e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de doce hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid,

13 JUN. 1964

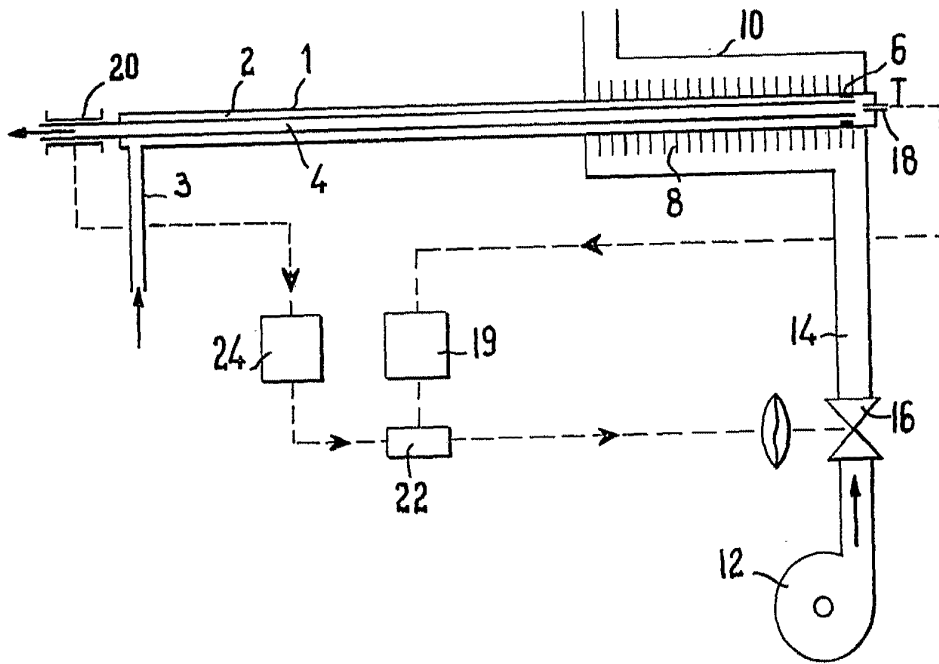
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
P. P.



ESCALA
VARIABLE

300978



93 A /

[Handwritten signature and scribbles]