

20
250919

MEMORIA DESCRIPTIVA
=====

que se acompaña a la solicitud de registro de una Patente de In-
vención, por veinte años, en España, por "Procedimiento para la
limpieza química de calderas de alta presión", a favor de "BORG
SERVICE ANTIENGESELLSCHAFT", entidad de nacionalidad suiza, con
domicilio en Glarus (Suiza).

- - -

Es conocida la práctica de desincrustar con ácidos las cal-
deras de alta presión antes de su puesta en marcha. Con este de-
sincrustado se pretendía originalmente eliminar la cascarilla y
costras de soldadura procedentes del proceso de fabricación de
5 los tubos hervidores. El ensuciamiento por la cascarilla puede
provocar serios daños, tales como, por ejemplo, corrosión, alte-
raciones de circulación, ensuciamiento de las turbinas, daños en
las válvulas, taponamiento de los conductos de los instrumentos,
agrietamiento de tubos a causa del sobrecalentamiento de lugares
10 sometidos a fuertes sollicitaciones, etc. Cuando el desincrustado
se hace correctamente, además de la cascarilla se consiguen eli-
minar también sensibles cantidades de silicatos.

Pero está comprobado que con la disolución total y la elimi-
nación de la cascarilla de laminación así como con la separación
15 de toda la demás suciedad que puede dar lugar a contaminaciones
del vapor -sílice y constituyentes orgánicos, por ejemplo- no es
tá todavía asegurada una marcha libre de averías de las calderas
de alta presión. Aquí es donde tiene aplicación el invento.

Se ha descubierto que con el procedimiento para la limpieza
20 química de calderas de alta presión y la eliminación simultánea
de la cascarilla de laminación y de silicatos, sólo está asegura



da una marcha completamente libre de alteraciones si, eventual-
mente después de un tratamiento previo de los tubos de la calde-
ra con agentes alcalinos y, de preferencia con oxidación subsi-
guiente, se lleva a cabo un desincrustado con ácido y después,
5 en el hierro totalmente limpio y liso por el lado del agua, se
forma -bajo ausencia total de aire- mediante la marcha de la cal-
dera con agua limpia y desgasificado, una capa protectora de mag-
netita (capa protectora Fe_3O_4). Es con este método únicamente
con el que se logra el desincrustado correcto con ácido o el re-
10 dondeado propiamente dicho. La formación de una capa protectora
de Fe_3O_4 puro garantiza perfectamente la seguridad de la marcha
y prolonga la vida de la caldera. Lo que interesa es hacer el de-
sincrustado de modo que, ya en la primera puesta en marcha de la
caldera, el agua que atraviesa el sistema de tubos no contenga
15 impurezas de ninguna clase, pues de otro modo la formación de la
propia capa protectora de Fe_3O_4 queda sensiblemente alterada u
obstaculizada, incluso si las caras del hierro están lisas y lim-
pias. Por ello, de las paredes de hierro de los tubos hay que
eliminar toda adherencia, especialmente óxido volante, como se
20 forma directamente por la incursión de aire, hidrato de hierro,
que se forma fácilmente al entrar en contacto álcalis, hierro y
agua, así como residuos de fango que no han pasado completamente
a solución. También son molestos los restos de productos quími-
cos, tales como $Na OH$, Na_3PO_4 , etc. que se empleaban antes en la
25 marcha de la caldera, sobre todo para su primera puesta en mar-
cha.

Para realizar el desincrustado con ácido se hace circular
en ausencia de aire, a temperaturas hasta 150° , anhídrido fluor-
hídrico, así como una solución ácida acuosa conteniendo inhibido
30 res, hasta conseguir el deseado efecto de desincrustado, y con
nitrógeno o agua se expulsa el ácido de la caldera sin que entre
aire, se lava después, eventualmente agregando formadores de com



plejos, con agua hasta establecer un valor pH de 5,5-6, se repite una vez por lo menos la expulsión de líquido con nitrógeno o agua, se vuelve a lavar seguidamente con agua de condensación conteniendo amoníaco e hidracina hasta alcanzar un valor pH de más de 9,5 y se pone en marcha la caldera con agua de condensación pura desgasificada, debiendo entonces primero dejarla en funcionamiento por lo menos durante 50 horas, en ausencia de aire, con una presión mínima de 20 kg/cm².

La cascarilla se disuelve aceleradamente merced a la circulación del ácido y a la alta temperatura de trabajo durante el desincrustado, y de esta manera se evitan acumulaciones de cascarilla no disuelta.

Según el invento, después del tratamiento con ácido, es de gran importancia que la caldera permanezca varios días en servicio con total ausencia de aire. Sobre el hierro liso, limpio, se forma entonces, durante el funcionamiento con agua de alimentación desgasificada y completamente limpia, la deseada capa protectora de Fe₃O₄.

Después de la repetida expulsión del agua potable con nitrógeno o agua, el valor pH en la caldera tiene que ser en todas partes igual que el pH del agua nuevamente llenada. El llenado de agua de condensación se lleva a cabo con la bomba de agua de alimentación, y la circulación del agua de condensación asimismo con la bomba de alimentación, o con las bombas especiales intercaladas para la limpieza del ácido. A toda el agua que se echa en la caldera después del tratamiento con ácido hay que agregar hidracina para la desgasificación química, y amoníaco para elevar el pH.

Se ha visto la conveniencia de llevar a cabo, antes del tratamiento con ácido, un tratamiento previo alcalino y una oxidación.

El tratamiento previo alcalino tiene primero la finalidad de



saponificar en la caldera todas las impurezas de grasa y de aceite, de disolverlas o, al menos, de eliminarlas ya emulsionadas. Al mismo tiempo se pueden disolver porciones de silicatos y eliminarlas mecánicamente. El tratamiento previo alcalino se realiza con una lejía de sosa fuerte bajo adición de agentes emulsionantes y humectantes seleccionados cuidadosamente.

La oxidación sirve para transformar principalmente en Fe_2O_3 las distintas formas de óxidos férricos de la cascarilla y, de este modo, hacerlos solubles para el subsiguiente tratamiento con ácido. Esta oxidación se ha hecho con buenos resultados con distintos agentes oxidantes, por ejemplo, con nitrito sódico.

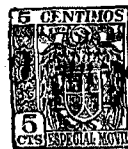
Después del tratamiento previo alcalino se abre completamente la caldera, se cortan las tubuladuras de lavado y se lava cada tubo separadamente de modo que salgan de la caldera todas las impurezas mecánicas. A continuación se puede hacer ya el desincrustado con ácido.

Puesto que estas medidas no se pueden aplicar a las calderas de circulación forzada, las mismas han de ser lavadas a fondo con la bomba de alimentación antes de proceder al desincrustado con ácido.

Todas las mencionadas medidas de desincrustado pueden dar buen resultado si las tuberías y aparatos conectados delante de la caldera son lavados con gran caudal desde la bomba de alimentación. Así hay que llevar a la caldera toda la suciedad suelta, tal como arena, trozos de cascarilla, etc. en donde luego se la puede eliminar durante el subsiguiente tratamiento, con ácido.

Ejemplo:

Para la eficaz preparación del desincrustado con ácido, se hace marchar la caldera primero con el 10 al 20% aproximadamente de su producción de vapor durante varios días, de preferencia tres veces 24 horas, a temperaturas de 180 a 250° de preferencia a unos 200°, y durante este tiempo se mantiene en el agua de la



caldera una concentración de 1-2% aproximadamente de nitrito sódico y 1-2% aproximadamente de hidróxido sódico o 3-4% de sosa.

Luego se suelta esta carga alcalino-oxidante, y acto seguido se hace circular por la caldera durante varias horas, en particular unas 8 a 10 horas, una fuerte solución conteniendo por ejemplo de 2 a 3% Na OH y que convenientemente contiene también un emulsionante y humectante apropiado, después de lo cual se suelta esta solución alcalina desengrasante, se abre la caldera, y antes del desincrustado con ácido de cada tubo, se lava a fondo con agua o, mejor dicho, proyectando un fuerte chorro de agua.

Entonces empieza el desincrustado con ácido propiamente dicho. A temperaturas hasta 150° se hace circular anhídrido fluorhídrico, en completa ausencia de aire, así como una solución ácida acuosa conteniendo inhibidor hasta conseguir el deseado efecto mordiente, y sin que entre aire se expulsa el ácido de la caldera con nitrógeno o agua, se lava luego eventualmente agregando formadores de complejos, con agua hasta establecer un valor pH de 5,5-6, se repite una vez por lo menos la expulsión del líquido con nitrógeno o agua, se vuelve a lavar seguidamente con agua de condensación conteniendo amoníaco e hidracina hasta conseguir un valor pH superior a 9,5, y se pone en marcha la caldera con agua de condensación pura y desgasificada, y se la deja que siga funcionando primero 50 horas por lo menos en ausencia de aire y con una presión mínima de 20 kg/cm².

N O T A

Descrito suficientemente el procedimiento de la presente patente de invención y sus distintas partes, se declara que lo que constituye la esencialidad de esta solicitud de patente, que se acoge a los derechos de prioridad de la patente de invención alemana nº B 49 740 VI/48d, depositada en la Oficina alemana de patentes el día 25 de julio de 1.958, es lo que se concreta en las

250919



siguientes reivindicaciones:

5 1a.- Procedimiento para la limpieza química de calderas de al
ta presión, caracterizado por que a temperaturas de 150° y en com-
pleta ausencia de aire se hace circular anhídrido fluorhídrico así
10 como una solución ácida acuosa conteniendo inhibidores hasta conse-
guir el deseado efecto de desincrustado, y sin que entre aire se
expulsa el ácido de la caldera con nitrógeno o agua, se lava des-
pués con agua agregando eventualmente formadores de complejos has-
ta establecer un valor pH de 5,5-6, se repite una vez por lo menos
15 la expulsión del líquido con nitrógeno o agua, se vuelve a lavar
seguidamente con agua de condensación conteniendo amoníaco o hidra-
cina hasta conseguir un valor pH superior a 9,5 y se pone en mar-
cha la caldera con agua de condensación pura y desgasificada y se
la deja que siga funcionando por lo menos durante cincuenta horas
15 en ausencia de aire y con una presión mínima de 20 Kg/cm².

2a.- Procedimiento para la limpieza química de calderas de al
ta presión.

Todo según queda descrito y reivindicado en la presente Memo-
ria que consta de seis hojas foliadas y escritas a máquina por una
sola de sus caras.

Madrid, 20 de julio de 1.959.

EL AGENTE

P.P.

Fernando