



143973

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una patente de invención por veinte años en España, a favor de Don Torsten R A M E N, domiciliado en Orebro (Suecia) Storgatan, 16

p o r

UN PROCEDIMIENTO PARA LA GENERACION DE VAPOR

oooooooooooooooooooo

5 La presente invención se refiere a aquellos procedimientos de generación de vapor, en los cuales se conduce el vapor exhausto o de baja presión a un absorbedor conteniendo una solución con alto punto de ebullición apta para absorber el vapor, en donde el calor desarrollado en la solución debido a la absorción del vapor se utiliza para generar vapor de presión y temperatura aumentadas en un generador de vapor que coopera con el absorbedor. Para mantener en tales procedimientos conocidos, la concentración en el absorbedor, la solución cir-



5 cula entre el absorbedor y un concentrador, en el cual una cantidad de vapor correspondiente a la cantidad de vapor absorbida en el absorbedor, se expelle, por ejemplo bajo la forma de vapor a alta presión, por medio de calor suministrado desde fuera antes de volver la solución al absorbedor .

Para explicar mucho mas ampliamente el funcionamiento de un procedimiento semejante de generación de vapor, se ha representado esquematicamente en los adjuntos dibujos una instalación de generación de vapor trabajando de la forma antes descrita.

10 1, representa un concentrador para la absorción líquida, el cual al mismo tiempo está adaptado como un generador de vapor, por ejemplo para vapor de alta presión. Se calienta de una manera adecuada por calor suministrado de fuera, vapor a alta presión, que va por el conducto 2 a una instalación de fuerza, por ejemplo, una turbina de vapor 3, cuyo vapor exhausto es conducido por el conducto 4 al absorbedor 5. El absorbedor contiene una solución adecuada con un punto alto de ebullición, la cual es apta para absorber vapor del disolvente de una temperatura mas baja que la de la solución, mientras se desprende el calor latente del vapor. La mayor parte del calor desprendido en la condensación del vapor se utiliza para generar vapor, por ejemplo vapor a baja presión, en un generador de vapor 6 unido con el absorbedor 5. El vapor generado se lleva a través del conducto 7 a los diversos consumidores de vapor no representados. Si estos últimos son simplemente consumidores de calor, el calor latente del vapor de baja presión desprendido por condensación podrá también ser utilizado, para lo cual el vapor condensado como fluido de alimentación puede ser retornado al generador de vapor 6 a través del conducto 8.

30 Para la condensación del vapor exhausto en el absorbedor 5, la solución debe ser diluida. Para mantener el procedimiento



en funcionamiento continuo, la solución debe estar sometida a una concentración continua correspondiente a la dilución, resliahándose dicha concentración en el concentrador 1. Para este fin la solución está en circulación continua entre el absorbedor 5 y el concentrador 1. La solución es conducida a través del conducto 9 por medio de una bomba 10 al concentrador 1 y la solución concentrada vuelve del concentrador al absorbedor a través del conducto 11 y la válvula de mariposa 12, estando establecido un convertidor de calor 13 entre los conductos 9 y 11. Por medio del calor suministrado desde fuera, se expulsa una cantidad de vapor de alta presión por unidad de tiempo desde el concentrador 1, la cual es igual a la cantidad de vapor exhausto absorbida por unidad de tiempo en el absorbedor. De esta forma la concentración en el absorbedor así como en el concentrador se mantendrá en sus valores predeterminados. Si por cada kilogramo de vapor exhausto absorbiendo se descarga a través del conducto 9 un kilogramo de solución poseyendo la concentración que prevalece en el absorbedor, debe simultaneamente volver al absorbedor a través del conducto 11 un kilogramo de solución concentrada en el concentrador, para mantener el equilibrio en el sistema. Así, prevalecerá una alta concentración en el concentrador y en el absorbedor, así como una presión y temperatura mas altas.

Las sugerencias hechas hasta aquí, para utilizar el procedimiento arriba descrito, conciernen substancialmente con el uso de soluciones de hidrato de potasio o hidrato de sodio como líquido de absorción teniendo en cuenta las propiedades térmicas favorables de estas soluciones en comparación con otras soluciones propuestas. A las altas temperaturas y concentraciones que se producen, las soluciones de hidrato de sodio y de potasio obran sin embargo corroyendo tan rapidamente y en tan alto grado todos los materiales que pueden ser usados en la instalación, que el uso



de dichas soluciones es enteramente imposible en la práctica. A consecuencia de este hecho el procedimiento arriba descrito no ha podido ser puesto hasta ahora en funcionamiento practico.

5 El objeto de la presente invención es otro desarrollo del procedimiento anterior de tal manera que pueden usarse dichas soluciones como líquido de absorción manteniendo los perjuicios de ellas dentro de límites practicamente permisibles, y por otra parte dichas soluciones a pesar de no tener propiedades térmicas tan favorables como el hidrato, o potasio o sodio, podrán ser
10 usadas en funcionamiento practico con resultados satisfactorios, los cuales de acuerdo con las propiedades del líquido de absorción usado permitirán alcanzar resultados que previamente se esperaba lograr por medio del hidrato, potasio o sodio, si su uso practico no se hubiera hecho imposible por su acción desbastadora sobre los diversos materiales.
20

El vapor generado en el generador de vapor que coopera con el absorbedor puede usarse a los fines de fuerza motriz o calefacción. En el primer caso el calor latente del vapor se perderá por condensación. Para reducir esta pérdida deben adoptarse
25 condiciones que hagan que la cantidad de vapor generado en dicho generador de vapor sea tan pequeña como posible y el vapor a alta presión llevado a expandirse tanto como posible. En el último caso las dificultades nacen al ajustar la cantidad de vapor aplicada a los fines de calefacción en relación con el vapor a
30 alta presión del concentrador, por lo que la cantidad necesaria de vapor de alta presión así como el vapor de calefacción necesario, pueden ser expelidos al mismo tiempo en una instalación única.

En varias industrias, tales como las del papel, celulosa,
35 azúcar, cerveza, industrias textiles y otras ocurre, por ejemplo, que se precisa simultaneamente una gran cantidad de fuerza



y alguna cantidad de vapor a baja presión a fines de calefacción. En tales industrias, el vapor a baja presión necesario actualmente es suministrado en general bajo la forma de vapor exhausto de los generadores de fuerza, por ejemplo, turbinas de vapor movidas por vapor a alta presión, siendo llevado este a expandirse hacia la presión deseada de vapor de baja presión (vapor de calefacción). Se ha comprobado que si la totalidad de consumo del vapor de baja presión de la instalación industrial se obtiene de esta forma, el total de la cantidad de fuerza necesaria, no será con mucho alcanzado por el efecto generado de la expansión del vapor de alta presión, ni aún cuando la presión del vapor de alta presión se aumente hasta las 100 atmosferas. Por ello es necesario en tales industrias cubrir la necesidad de fuerza restante de otra manera, naturalmente mucho mas costosa, por ejemplo, estableciendo turbinas de condensación especiales, fuerza eléctrica y similares.

En las instalaciones no condensadoras comunmente usadas hasta aquí, en las cuales el vapor de calefacción se expelle bajo la forma de vapor exhausto de generadores de fuerza, una cantidad de fuerza de solamente 0,08 a 0,12 o un promedio de 0,1 kw. se obtiene por cada kilogramo de vapor de calefacción, lo cual no es por tanto suficiente para obtener la cantidad completa necesaria de fuerza en una única instalación en tales industrias. Esto es sin embargo posible, cuando usando el procedimiento arriba descrito, el vapor de alta presión es conducido a expandirse por bajo de la presión que prevalece en el absorbedor, si esta presión está mantenida tan baja como posible y otras condiciones son asi adaptadas, tales, que como la cantidad de vapor generado en el generador de vapor del absorbedor, sea lo mas pequeña posible en relación con la cantidad de vapor de alta presión, o, y en otras palabras, las mismas condiciones que son necesarias para obtener la maxima eficiencia térmica cuando el vapor de baja presión se



usa solamente para la generación de fuerza deben ser alcanzadas y esto también en el caso de usar el vapor de baja presión para fines de calefacción.

5 En las sugerencias previas para aplicar el procedimiento antes descrito con el uso de soluciones de hidrato de potasio o de sodio, se intenta el alcanzar la alta reducción del contenido de calor del vapor de alta presión tanto como posible manteniendo la concentración en el concentrador tan alta como posible y a la vez una temperatura de ebullición tan alta como posible en el

10 mismo. Como sin embargo, los ataques de las soluciones a todos los materiales utilizados aumenta con la concentración así como con la temperatura, esta forma de alcanzar una eficiencia termica perfeccionada o una mayor proporción favorable entre las cantidades de vapor de alta presión y vapor de baja presión (vapor de

15 calefacción) es totalmente objeccionable. La presente invención tiene por objeto establecer otra forma de alcanzar los mismos resultados favorables sin la necesidad de que la concentración y la temperatura en el concentrador exceda los límites en que el líquido de absorción usado pueda atacar el material mas de lo

20 que es permisible en la práctica, teniendo en cuenta la vida del equipo.

El objeto de esta invención, es en consecuencia, desarrollar una manera de practicar el procedimiento arriba descrito, con resultados satisfactorios usando líquidos de absorción adecuados

25 con relación a la corrosión, siendo la concentración de ellos en el concentrador tan alta maximamente que el punto de ebullición de los líquidos de absorción en esta concentración sea al maximum 200° C. a la presión atmosférica. Los medios que, de acuerdo con la invención se usan para alcanzar este resultado deseado, consisten en aumentar la cantidad de solución que circula entre el

30 absorbedor y el concentrador considerablemente sobre la cantidad



previamente considerada como necesaria o adecuada cuando se realiza el procedimiento. La posibilidad de influenciar las condiciones termicas del proceso, por cambio de la cantidad circulante no ha sido previamente reconocida en total. Las cantidades
5 circulantes que hasta aquí se han propuesto, han sido relativamente pequeñas, las cuales en aquellos casos en que la cantidad circulante no ha sido bien expuesta, es indirectamente llevada adelante por el hecho de que la diferencia entre las concentraciones en el concentrador y en el absorbedor es considerable.

10 La influencia del aumento de la cantidad circulante sobre las condiciones térmicas en una instalación trabajando de acuerdo con el procedimiento arriba indicado, es esencialmente como sigue:

Cuanto mas se aumenta la cantidad circulante, mas se aproximará la concentración en el absorbedor a la concentración en el
15 concentrador. Si la última se mantiene constante, el resultado será que la concentración en el absorbedor aumentará con el aumento de la cantidad circulante. El punto de ebullición de la solución aumenta sin embargo con la concentración de la solución bajo la condición de que la presión sea constante. Es sin embargo deseable el mantener una temperatura predeterminada en el absorbedor, a parte de posibles ajustes deseados, siendo dicha temperatura dependiente de la presión deseada predeterminada del generador de vapor saturado en el generador de vapor del absorbedor. Al
20 igual que la última presión es predeterminada, lo serán también la temperatura del vapor y asimismo la temperatura en el absorbedor. Como el punto de ebullición de una solución determinada poseyendo una concentración determinada decrece con la presión, el resultado será que la temperatura predeterminada deseada en el absorbedor podrá ser mantenida, cuando la concentración aumenta
25 con el aumento de la cantidad circulante, solamente por descenso de la presión en el absorbedor en un grado correspondiente, o, en



5 otras palabras aumentando la cantidad circulante es posible disminuir la presión en el absorbedor en un grado correspondiente, lo cual de acuerdo con lo que ha sido expuesto anteriormente es exactamente lo que debe buscarse, ya que por ello la reducción del contenido de calor del vapor de alta presión aumentará.

10 Un aumento de la cantidad circulante tal como se ha sugerido anteriormente será un nuevo medio para satisfacer las condiciones antes establecidas para alcanzar una eficiencia térmica perfeccionada o, respectivamente, para obtener un equilibrio me-
15 jorado entre las cantidades de vapor de alta presión y vapor de baja presión (vapor de calefacción) en una instalación trabajando de acuerdo con el método conocido antedicho, sin la necesidad de mantener la concentración y la temperatura tan alta que el ataque de la solución contra el material usado llegue a ser demasiado grande, y al mismo tiempo hace posible el uso de aquellas solu-
20 ciones, como por ejemplo, la solución de cloruro de zinc o similares, cuya agresividad es considerablemente mayor que la del hidrato de potasio o de sodio y alcanzar así resultados que son enteramente iguales a los que se esperan alcanzar con las últimas.

20 Puede imaginarse que el calor transferido desde el absorbedor al concentrador aumentará con el aumento de la circulación puesto que la solución que abandona el absorbedor tiene un calor específico más alto que la solución más concentrada que vuelve del concentrador.

25 Bajo la condición de que el convertidor de calor se construya de tal manera que la solución concentrada que vuelve al absorbedor tenga la misma temperatura que la solución que abandona el absorbedor, un cálculo realizado prueba que la cantidad de calor transmitido desde el absorbedor al concentrador por kilo-
30 gramo de vapor absorbido en el absorbedor, solamente es igual al calor del líquido de un kilogramo de agua de la temperatura pre-



valeciente en el absorbedor independientemente del tamaño de la cantidad circulante. En la práctica la temperatura de la solución que vuelve al absorbedor será ligeramente mas alta que la temperatura en el absorbedor, pero no será necesario mantenerla tan alta que la cantidad de calor transmitida desde el absorbedor al concentrador pueda ser considerada como practicamente constante independiente del tamaño de la cantidad circulante. Como consecuencia de este hecho, el cálculo de los cambios de presión, temperatura y concentraciones juntamente con el aumento de circulación se simplificará en un alto grado.

Comprobaciones hechas y cálculos realizados han probado que a fin de llegar a los resultados arriba indicados cuando se usan tales soluciones, respectivamente tales temperaturas para que el material del equipo no sea corroido mas de lo que es permisible en la práctica, la cantidad de solución transmitida por unidad de tiempo al concentrador o concentradores desde el absorbedor debe ser por lo menos seis veces mayor que la cantidad de vapor de baja presión, respectivamente vapor exhausto absorbida por unidad de tiempo en la solución.

La adaptación del tamaño de la cantidad circulante en un caso dado podrá ser dependiente del caracter de la instalación generadora de vapor, así como de la naturaleza de la solución usada como líquido de absorción. Las pruebas hechas y los cálculos realizados han probado que a fin de obtener resultados satisfactorios cuando se usa por ejemplo, una solución de cloruro de zinc u otra no mucho mas agresiva comparable con el cloruro de zinc, desde un punto de vista térmico, la cantidad circulante arriba mencionada debe ser al menos ocho veces mayor que la cantidad de vapor de baja presión respectivamente vapor exhausto absorbida por unidad de tiempo en el absorbedor.

Si en una instalación determinada el tamaño de la



cantidad circulante se cambia, esto será también un cambio correspondiente como se ha indicado arriba de la concentración y presión en el absorbedor y, consecuentemente también de la reducción de contenido de calor del vapor de alta presión y de la cantidad de vapor generada en el generador de vapor del absorbedor. Cambiando la cantidad circulante se tendrá así un medio sencillo para regular la producción de vapor de alta presión de la instalación de vapor en relación con el vapor de baja presión, lo que permite que la instalación sea adoptada de acuerdo con condiciones de trabajo variables, o respectivamente, ser exactamente ajustada de una manera sencilla para una condición de trabajo determinada deseada. Por ejemplo, si se desea en una instalación adoptada para generar fuerza así como para generar vapor de calefacción para tener la cantidad de vapor de calefacción generada ajustable en relación a una necesidad variable, pero manteniendo simultáneamente una generación constante de fuerza, el calor externo suministrado al concentrador o a los concentradores debe indudablemente ser regulado en un grado correspondiente al cambio en la reducción del contenido de calor del vapor de alta presión y en tal caso de acuerdo con la invención, una regulación de la cantidad circulante se combina con una regulación correspondiente de la cantidad de calor externo suministrada al concentrador. El dispositivo regulador necesario para este fin puede ser de cualquier tipo y forma adecuado no formando parte de la presente invención.

N O T A.
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:



1.- Un procedimiento para la generación de vapor por conducción de vapor de baja presión o vapor de descarga a un absorbedor conteniendo una solución apta para absorber el vapor, y utilizando el calor desarrollado en la absorción del vapor para generar vapor de presión aumentada y temperatura aumentada en un generador de vapor cooperando con el absorbedor, y manteniendo la concentración en el absorbedor por circulación de la solución entre el absorbedor y uno o varios concentradores, en el cual una cantidad de vapor correspondiente a la cantidad de vapor absorbido por unidad de tiempo en el absorbedor es expelida por medio de calor suministrado desde fuera, antes de que la solución vuelva al absorbedor, caracterizado porque la cantidad de solución suministrada por unidad de tiempo desde el absorbedor al concentrador o concentradores es por lo menos seis veces mayor que la cantidad de vapor de baja presión o vapor de descarga absorbido por unidad de tiempo en la solución del absorbedor.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad de solución suministrada por unidad de tiempo desde el absorbedor al concentrador o concentradores es por lo menos ocho veces mayor que la cantidad de vapor de baja presión absorbida por unidad de tiempo en la solución del absorbedor.

3.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la concentración en el concentrador o concentradores se mantiene maximamente tan alta que el punto de ebullición del líquido de absorción en esta concentración sea de 200° C maximamente a la presión atmosférica.

4.- Procedimiento conforme a las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la proporción entre las cantidades de vapor generado en el concentrador o concentradores y el generador de vapor cooperante con el absorbedor, es controlada regulando la



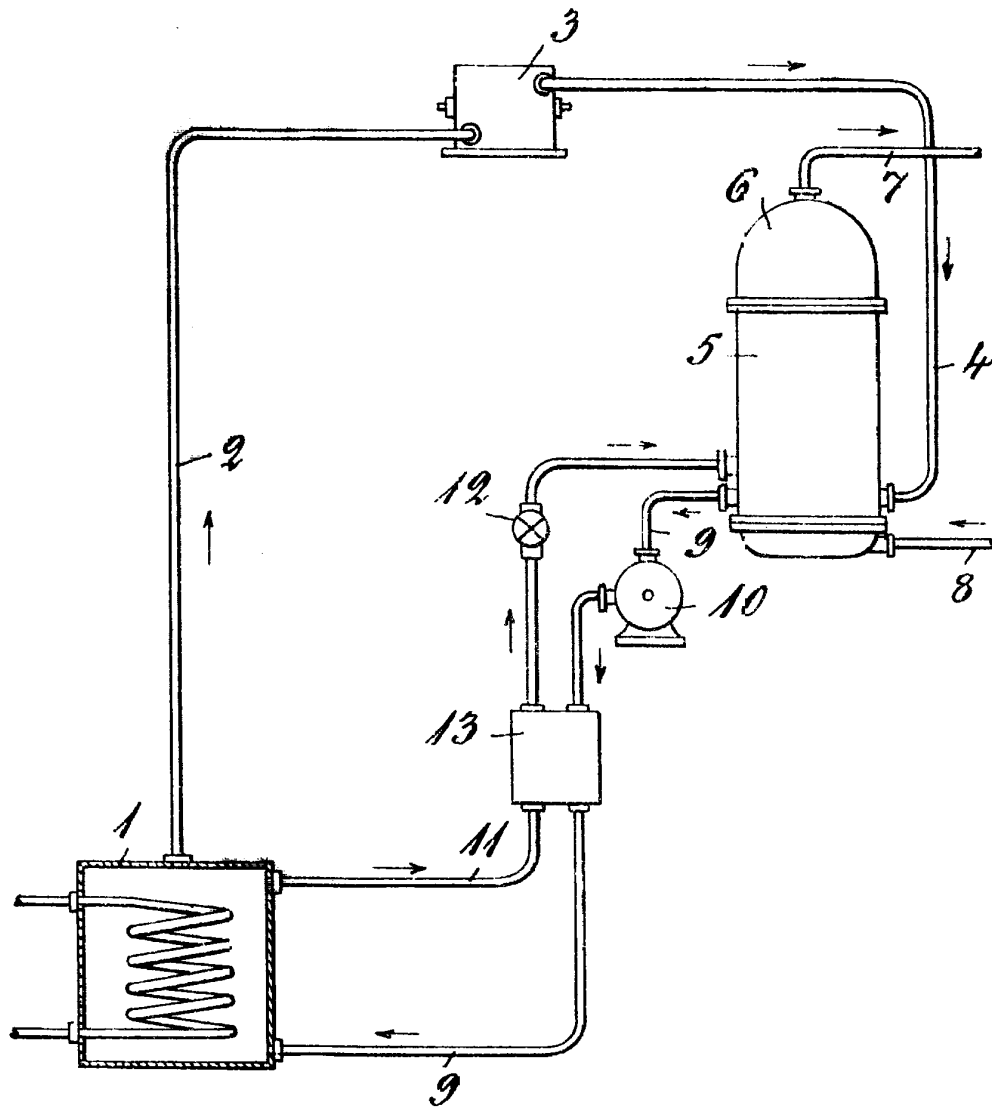
cantidad de solución que circula por unidad de tiempo entre el
absorbedor y el concentrador.

5.- Procedimiento conforme a la reivindicación 4, caracteri-
zado porque la regulación de la cantidad circulante entre el ab-
sorbedor y el concentrador o concentradores se combinan con una
regulación simultanea de la cantidad de calor suministrada desde
fuera al concentrador o concentradores.

6.- Un procedimiento para la generación de vapor.- Según
se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y
se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de doce hojas escritas por una sola
cara.

Madrid, 6 de agosto de 1936.



C. Ramén