



que comprenden un dispositivo recalentador en el que se utiliza el vapor de escape de la máquina y un dispositivo de inyección, la llevada del agua del depósito de alimentación al dispositivo recalentador se llevaba á cabo por el expresado dispositivo de inyección y se producía obligatoriamente cada vez que ese último funcionaba, de suerte que:

a) - No había posibilidad alguna de recalentamiento durante los periodos en que no se hacía la inyección en la caldera, y

b) - Aun en el caso de que se constituyese un volante de agua caliente durante la marcha de la máquina con el regulador abierto, si se inyectaba agua en la caldera durante los periodos de marcha con el regulador cerrado, resultaba un enfriamiento de ese volante de agua caliente como consecuencia de la admisión de agua fría procedente del depósito de alimentación y arrastrada por el funcionamiento del referido dispositivo de inyección.

En esas condiciones había necesariamente que hacer la alimentación de la caldera, por decirlo así, exclusivamente durante los periodos de marcha con el regulador abierto, ó bien, si se quería hacer la alimentación con el agua caliente durante los periodos de marcha con el regulador cerrado, era necesario utilizar un complemento de vapor vivo de la caldera á fin de compensar el enfriamiento del agua del mencionado volante de agua caliente que pudiera haberse constituido.

Resulta de ello que, en caso de que como consecuencia de las condiciones de explotación, los periodos durante los cuales la máquina consume



ó no vapor, son frecuentemente alternos, los beneficios procedentes del recalentamiento del agua de alimentación se reducen considerablemente y aun se anulan con frecuencia.

En efecto, en caso de que la alimentación de la caldera se realice únicamente durante los periodos de marcha en que la máquina consume vapor, esto es, con el regulador abierto, es necesario no solamente activar el fuego para producir vapor á medida de su consumo, sino aun forzarlo para compensar la depresión que inevitablemente se produce cuando el agua se introduce en la caldera, y esa actividad que se le debe dar así al hogar durante los periodos de marcha con el regulador abierto se inutiliza durante los numerosos periodos en que la expresada máquina no consume vapor, esto es, con el regulador cerrado, de tal suerte que se pierde una gran cantidad de las calorías producidas por el citado hogar.



Evidente es también que si hay que consumir una cierta cantidad de vapor vivo para compensar el enfriamiento del agua del volante de agua caliente cuando se quiere continuar la alimentación de la caldera con agua caliente y con el regulador cerrado, disminuye la economía de carbón que se logra por el recalentamiento del agua mediante las calorías contenidas en el vapor de escape.

El presente invento tiene por objeto un modo de alimentar con agua caliente las calderas de las locomotoras y los demás generadores, evitando los inconvenientes apuntados, que permite, en todos los casos, realizar el máximo de economía de combustible que se puede obtener con el empleo del recalentamiento

to del agua de alimentación.

Con arreglo al expresado invento, se constituye durante los periodos en que la máquina consume vapor, esto es, de marcha con el regulador abierto, una reserva de agua caliente en un depósito, empleando para la llevada del agua del tanque de alimentación, ya el aparato de inyección mismo, utilizándose la totalidad del rendimiento, ó solo una parte, ya cualquier otro aparato, ó unos medios independientes del citado aparato de inyección, y para el recalentamiento de ese agua, bien el dispositivo de recalentamiento mismo, del cual se utiliza la totalidad del rendimiento, ó una parte solamente, bien cualquier otro medio independiente del susodicho dispositivo recalentador, y permitiendo utilizar igualmente los vapores de escape de la máquina principal, como asimismo de las máquinas auxiliares, en caso de que existan, siendo tales las disposiciones que, en todos los casos, durante la marcha con el regulador abierto, el aparato de inyección no pueda tomar nunca el agua de la reserva de agua caliente, mientras que durante la marcha con el regulador cerrado, el mencionado aparato de inyección tome siempre, por necesidad, el agua de ese depósito, con exclusión del tanque de alimentación.



De esa suerte la alimentación de la caldera y la constitución de la reserva de agua caliente pueden ser parcial ó enteramente distintas entre sí ó una de otra.

Se ve que, gracias á esas disposiciones, de una parte, á medida que el agua caliente de la reserva se envía á la caldera, no se produce ninguna admisión de agua fría, y que, por consiguiente, no es necesario emplear vapor vivo para compensar el enfria-

miento que de ello podría resultar. Asimismo, toda vez que se puede, sin inconveniente, alimentar la caldera con agua caliente durante los periodos de marcha con el regulador cerrado, resulta posible suprimir, cuando se quiera, la alimentación durante los periodos de marcha con el regulador abierto y, por consiguiente, en el entretanto solo habrá que dar al fuego la actividad necesaria para producir el vapor á medida del consumo, mientras que durante los periodos de marcha con el regulador cerrado se utilizará la actividad existente del hogar á fin de compensar la depresión debida á la alimentación.



Debe tenerse en cuenta que, sin apartarse del alcance del invento, al propio tiempo que se constituya la reserva independiente de agua caliente y cuando eso sea necesario como consecuencia de las condiciones de explotación, se puede alimentar la caldera durante los periodos de marcha yendo el regulador abierto, con la cantidad necesaria de agua recalentada igualmente por medio del vapor de escape, permitiendo todas las combinaciones hacer solidarias ó independientes, en su totalidad ó en parte, el dispositivo de inyección, el dispositivo recalentador, y la reserva de agua caliente, lo que se lleva á cabo á voluntad del maquinista, automáticamente por combinación ó conjugación con los movimientos del regulador ó de otros órganos de distribución de la máquina.

La constitución de la reserva independiente de agua caliente se puede lograr utilizando, ya un inyector de vapor de escape para aspirar, recalentar, é impulsar el agua en un depósito apropiado, ya

una bomba de mando mecánico, ó de vapor, en combinación con el dispositivo recalentador principal, ó con un recalentador auxiliar, ora haciendo que vaya directamente el agua del tanque de alimentación al depósito que puede constituir de por sí un recalentador auxiliar, por superficie ó por mezcla, independiente del dispositivo recalentador principal, regulándose la aducción del agua y del vapor en ese depósito, por cualesquiera medios conocidos, en la proporción conveniente.

La introducción del agua caliente de la reserva en la caldera se puede efectuar, ya por una bomba, ya por cualquier otro medio, y puede entrar en acción automáticamente con arreglo á la posición de los órganos de distribución de vapor de la máquina.

También se relaciona el invento con una instalación de recalentamiento del agua para la alimentación de las calderas, que permita poner en práctica el modo de alimentación descrito, y más particularmente la descripción que pasamos á hacer con ayuda del adjunto dibujo, que se da únicamente á título de ejemplo, tiene por objeto una instalación para el recalentamiento del agua de alimentación de una locomotora, que comprende el empleo de dos bombas, una de agua fría y otra de agua caliente, teniendo la bomba de agua fría un cilindro superior al de la bomba de agua caliente, en combinación con un recalentador de tal suerte dispuesto que se logre la evacuación del exceso de agua caliente resultante de la diferencia de rendimiento de las dos bombas, y con un depósito de agua caliente independiente del recalentador, pudiendo emplearse, á voluntad, la bomba de agua ca-



liente para el llenado de dicho depósito, recibiendo éste, siempre, el rebosamiento de agua caliente que se produce en el recalentador.

Otras características del referido invento aparecerán desde luego en la descripción que del mismo pasamos á hacer con ayuda del adjunto dibujo que esquemáticamente representa una elevación de la expresada instalación.

La instalación que se ilustra tiene un recalentador A que utiliza gases de combustión ó el vapor de escape de la máquina y también el vapor de escape de todas las demás máquinas auxiliares, como la bomba de alimentación, la bomba de aire, los turbomotores que se emplean para el alumbrado ó para otros fines, y demás. Ese recalentador puede ser, por ejemplo, del tipo que se describe en la Memoria de la patente francesa nº 572.395, del mismo inventor, y comprende dos cuerpos distintos, como se expresa en dicha Memoria, comunicando uno de esos cuerpos con el aire libre por medio del tubo 3, y teniendo un compartimiento 2 para el rebosamiento. Este compartimiento 2 vierte su rebosamiento en el depósito D de agua caliente, por la tubería 4, en tanto que el compartimiento 1 comunica, por la tubería 5, con la bomba 6 de agua caliente, la cual se monta en tándem con la bomba 7 de agua fría y con el cilindro de vapor 8. La cilindrada de la bomba 7 de agua fría es mayor que la de la bomba 6 de agua caliente. Un pequeño tubo 9 que desemboca en lo alto del compartimiento 2, va horizontalmente por la caldera hasta el compartimiento ó cabina del maquinista, y el purgador 10, hasta el cual llega, constituye para el maquinista un indicador del nivel en el compartimiento 2.



El otro cuerpo del recalentador recibe, por el conducto 11, el agua fría impelida por la bomba 7 y, por los conductos 12 y 12a, el agua condensada en las válvulas C y D de que más adelante nos ocuparemos.

El depósito B de agua caliente comunica con la atmósfera por el tubo vertical 13. Un tubo 14 que desemboca en el fondo del expresado depósito sube verticalmente y se dirige horizontalmente hacia un nivel superior al nivel máximo del agua en el tender, hasta la caja de aspiración E. Comunica con la atmósfera por el conducto 14a. El referido depósito B comunica, también con la válvula C, por un conducto 15 que desemboca por su parte superior, y con la válvula D, por un conducto 16 que desemboca en el fondo del depósito.



La referida válvula C va constituida por un cuerpo 17 en el cual se mezclan dos cámaras cilíndricas 18 y 19, de diámetros diferentes, y dos cámaras 20 y 21 limitadas por los fondos de arriba y de abajo del cuerpo y por el asiento de las válvulas ó chapletas 22 y 23; esas válvulas se montan solidariamente con los émbolos 24 y 25, en una varilla común 26. La cámara 21 comunica, por el tubo 27, con la bomba 8, en tanto que la cámara 18 comunica con el domo de toma de vapor de la caldera, por el tubo 28, en cuyo trayecto ó recorrido se montan el purgador 29 y la llave 30.

En lo alto de la cámara 19 se monta el tubo 15, y la cámara 20 comunica, por el conducto 31 empalmado en el tubo 32 que procede de la bomba 6, con la capilla de entrada 33 de la caldera. En la parte de abajo de esa cámara 19 se ramifican el tubo 12 y un tubo 34 que va á parar á una llave 35 de tres

vías, que el maquinista puede hacer que pase de la posición 35 á la 35a.

En el cuerpo de la válvula D se practican dos cámaras cilíndricas 36 y 37, de diámetros diferentes. En el interior de esas cámaras se deslizan los émbolos 38, 39 y 40, que se montan solidariamente en una varilla ó vástago 41. El fondo de la cámara 36 comunica, por el tubo 42, con la caja de distribución, por el tubo 43 con la llave 35, y por el tubo 12a con el recalentador. En esa cámara se unen además, á diferentes alturas, el conducto 44 que procede del vaso E, el conducto 45 que va á parar á la bomba 7, y el conducto 16 que llega al depósito B de agua caliente. Un tubo 46 pone en comunicación la cámara 37 con el conducto 28.



Veamos ahora como funciona la instalación:

Con el regulador de la válvula abierto y con la llave de tres vías en la posición 35, las cámaras 19 y 36 de las válvulas C y D se llenan de vapor vivo con alta presión, que al obrar en los émbolos 25 y 38 los mantienen en la posición que indica el dibujo. Abriéndose la llave 30 en la cantidad requerida, el vapor vivo procedente de la caldera pasa á la bomba 8, en pequeña cantidad, por la cámara 21 cuya válvula ó chapeleta 23 se encuentra algo abierta. El cilindro 7 aspira el agua fría del tender por el vaso E y por los tubos 44 y 45 y la impele por el tubo 11 en el recalentador. El agua recalentada pasa al cuerpo de la izquierda de ese recalentador. Una parte de ese agua va por el tubo 5 á la bomba 6 de agua caliente que, debido á ir el de-

pósito B al aire libre en tanto que la capilla 33 se encuentra con la presión de la caldera, lleva el agua caliente á ese depósito B, pasando por la cámara 20, cuya válvula ó chapeleta 22 se encuentra abierta.

El exceso de agua caliente del compartimiento 1 pasa al compartimiento 2 é igualmente va de éste, por el tubo 4 al depósito B.

Cuando el perfil de la vía, ó cualquier otra causa, permita cerrar el regulador de la locomotora, el vapor deja de obrar en la cámara 36 de la válvula D y en la cámara 19 de la válvula C. La válvula ó vástago 41 del émbolo de la válvula D desciende por efecto del vapor vivo que pasa por el conducto 46 á la parte de arriba del émbolo 40, en tanto que el émbolo 39 corta la comunicación entre los tubos 16 y 45. El vástago del émbolo de la válvula C desciende por efecto del resorte que obra en la chapeleta 22, y el vapor vivo procedente de la caldera pasa libremente á la bomba 8. La bomba 7 aspira el agua del depósito B y la impele por el tubo 11 al recalentador, lo que permite que esa agua recupere las calorías contenidas en el vapor de escape de la bomba. Una parte de ese agua pasa, como en el caso anterior, á la bomba 6, de donde continua á la caldera por la capilla 33. El exceso de agua del compartimiento 1 pasa al compartimiento 2 y por el tubo 4 regresa al depósito B.

Si como consecuencia de un largo periodo de trabajo, sin paradas, se quiere alimentar la caldera con el regulador abierto, basta colocar la llave 35 en la posición 35a. En la válvula D no se produce efecto alguno por esa maniobra, puesto que su



funcionamiento es independiente de la posición de la citada llave 35 y, por el contrario, baja el vástago de la válvula C y se corta la comunicación entre la bomba 6 y el depósito B. La válvula ó chapeleta 23 abre por completo la admisión del vapor con respecto á la bomba 8, y la chapeleta 22 vuelve á caer á su asiento.

La bomba 7 continua aspirando el agua del ténder por los tubos 44 y 45 y la lleva al recalentador. Una parte de ese agua pasa por el tubo 5 á la bomba 6 de agua caliente, que la lleva á la caldera. El exceso de agua caliente que entra en la cámara 1 como consecuencia de la diferencia de cilindradas entre las bombas 6 y 7, pasa al compartimiento 2 y de éste al depósito B, donde se acumula para utilizarse en el momento de la marcha con el regulador cerrado. Cuando el depósito citado B se encuentra completamente lleno, el exceso de agua del compartimiento 2 pasa por el tubo 14 al vaso de aspiración E, de donde lo aspira la bomba 7 de agua fría, Como quiera que el referido tubo 14 llega al fondo del depósito B, el agua más fría de ese depósito es la que pasa al vaso E, y toda vez que dicho tubo 14 sube hasta un nivel superior al del agua del tender, no hay peligro de que, cuando el precitado depósito B cese de llenarse, continúe funcionando como sifón.

Quando el susodicho depósito B se encuentra lleno, el agua sube por el tubo 4 al compartimiento 2 del recalentador A y llega al orificio de entrada del tubo 9. A partir de ese momento, el rebosamiento del compartimiento 2 pasa por el tubo 9



al colector 10 situado delante del maquinista y éste, advertido así, detiene la bomba cerrando la llave 30.

En resumen, fácil es ver que gracias á las disposiciones que se emplean, cuando el regulador se encuentra cerrado, cualquiera que sea la posición de la llave 35 la bomba de agua fría no puede aspirar el agua del ténder, sino que aspira obligatoria y automáticamente el agua caliente del depósito B, lo que evita de una manera rigurosa la admisión de agua fría en la reserva de agua caliente, y al propio tiempo la introducción de agua fría en la caldera. Además, cuando el regulador se encuentra abierto, basta obrar en la llave 35 y colocarla en una de sus dos posiciones para permitir, á voluntad:

a) - ya llenar el depósito de agua caliente, esto es, utilizar la totalidad del rendimiento del aparato de inyección y del recalentador - para constituir la reserva, cortando la alimentación á la caldera.

b) - ya alimentar la caldera si por razones particulares tiene el maquinista que alimentarla momentáneamente con el regulador abierto, constituyendo la reserva de agua caliente por medio del rebozamiento del recalentador, esto, es, no utilizar sino una parte del rendimiento del citado recalentador para constituir la reserva.

Además, el empleo de las válvulas C y D, accionadas por el vapor procedente de la caja de distribución de la máquina, permite bien realizar los diferentes modos de alimentación expuestos, de una parte, á voluntad, según las necesidades, con arreglo á la posición de la llave 35, y de otra, automáticamente.



te de cada caso, según la posición del regulador.

Claro es que el invento no se limita á las disposiciones constructivas que se describen y se ilustran, toda vez que solo se dio título de ejemplo. Las válvulas, en particular, se representan de una manera esquemática, que no es limitativa de su modo de realización. Estas válvulas se representan como accionadas por el vapor vivo de la caldera, pero también podrían ser accionadas, ya directamente á mano, ya automáticamente, conexiéndose de un modo apropiado con los órganos de distribución del vapor. En ese último caso deberá substituirse la llave 35 por cualquier dispositivo de transmisión mecánica conveniente que permita, á voluntad, transmitir ó no, á las válvulas ó á otros órganos obturadores, los movimientos del regulador ú otros órganos de mando. Asimismo, las bombas 6 y 7 podrían entrar en acción mecánicamente en grado á los órganos en movimiento de la máquina.

Esta solicitud, que corresponde á la presentada en Francia el 29 de mayo de 1925, bajo el número 599.065, se acogió los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte años, son los siguientes:

1.º - Un procedimiento para alimentar con agua caliente las calderas de las locomotoras, y otras, caracterizado por el hecho de constituirse una reserva de agua caliente por recuperación de calor, y por la utilización obligatoria del agua caliente de esa reserva cuando se quiera alimentar la caldera durante los



periodos en que la máquina no consuma vapor, esto es, cuando el regulador se encuentra cerrado, cortándose además, toda comunicación entre el depósito de agua fría y el dispositivo de inyección en la caldera durante esos periodos.

29 - Una instalación para la realización del procedimiento reivindicado en el punto anterior, caracterizada por el hecho de comprender un dispositivo recalentador de agua, de un tipo conocido cualquiera, con recuperación de calor; un depósito (B) en el que se recoge el agua caliente procedente de ese dispositivo de recalentamiento; y un aparato de inyección de agua caliente en la caldera, cuya admisión comunica exclusivamente con el expresado depósito cuando el regulador se halla cerrado.



39 - Una instalación como la reivindicada en el punto 29, caracterizada por el hecho de que el dispositivo inyector de agua de la caldera, ó un dispositivo de inyección independiente, va en comunicación con el depósito de agua fría, ya directamente, ya por el intermedio de un dispositivo recalentador distinto, o no, del que sirve para la alimentación del citado depósito de agua caliente, llevándose á cabo la expresada comunicación con el depósito de agua fría de manera que se corte automáticamente al hallarse el regulador cerrado, y que permita, á voluntad, la alimentación durante los periodos de marcha con el regulador abierto.

49 - Una instalación como la reivindicada en el punto 39, caracterizada por el hecho de que el dispositivo de recalentamiento que sirve para alimentar eventualmente á la caldera durante la marcha con el re-

regulador abierto, se pone exclusivamente en comunicación con el depósito de agua caliente cada vez que su correspondiente dispositivo inyector no hace el impelimiento á la caldera.

5º - Una instalación como la reivindicada en el punto 4º, caracterizada por el hecho de que en caso de un único dispositivo inyector, el depósito de agua caliente se pone en comunicación con el impelimiento de ese dispositivo de inyección durante los periodos en los cuales éste no alimenta á la caldera al hacerse la marcha con el regulador abierto, cortándose esa comunicación cuando se cierra el expresado regulador.



6º - Una instalación como la reivindicada en el punto 4º, caracterizada por el hecho de que en caso de que el dispositivo recalentador que sirve para alimentar eventualmente á la caldera durante la marcha con el regulador abierto, consuma una cantidad de agua superior á la que se pueda impulsar por el correspondiente dispositivo inyector, dicho dispositivo recalentador se pone en comunicación constante con el mencionado depósito de agua caliente, que recibe así el exceso de agua recalentada,

7º - Una instalación como la reivindicada en el punto 5º, caracterizada por el hecho de que la comunicación entre el depósito (B) de agua caliente y el impelimiento del aparato de inyección, se lleva á cabo por medio de un órgano obturador (22) que entra en funciones al propio tiempo que la admisión de vapor vivo en los cilindros de la máquina, de tal suerte que esa comunicación se pueda abrir ó establecer al abrirse el regulador, y que se corte cuando dicho regulador se cierre.

8º - Una instalación como la reivindicada en el punto 7º, caracterizada por el hecho de que la admisión (27) de vapor vivo en el aparato inyector de agua caliente se lleva á cabo al propio tiempo que el órgano obturador (22) entra en acción, de suerte que esa admisión se reduzca cuando el expresado aparato inyector de agua caliente impulse ésta en el correspondiente depósito de agua caliente durante la marcha con el regulador abierto, alcanzado su máximo cuando el mencionado aparato inyector introduzca el agua caliente en la caldera.

9º - Una instalación como la reivindicada en el punto 3º, caracterizada por el hecho de que la comunicación entre el depósito de agua fría, de una parte, y de otra la caldera y el dispositivo recalentador que alimenta el depósito de agua caliente, se establece mediante un órgano obturador (D) que entra en acción al propio tiempo que la admisión de vapor vivo se lleva á cabo con respecto á los cilindros de la máquina, de tal suerte que esa comunicación se cierre automáticamente cada vez que el regulador se halle cerrado.

10º - Una instalación como la reivindicada en el punto 9º, caracterizada por el hecho de que el órgano obturador (D) interviene igualmente en la comunicación entre el depósito (B) de agua caliente y el dispositivo inyector en la caldera del agua caliente de ese depósito, de modo que dicha comunicación se abra automáticamente cada vez que el regulador se encuentre cerrado.

11º - Una instalación como la reivindicada en el punto 3º, caracterizada por el hecho de que la comunicación entre el dispositivo inyector que se

emplee para la inyección en la caldera durante los periodos de marcha con el regulador abierto, y la misma caldera, la lleva á cabo un órgano obturador (22) directamente accionado por el vapor vivo que entra en los cilindros de la máquina, estableciéndose una llave (35), maniobrable á voluntad, en la tubería de vapor de mando del citado órgano obturador, para permitir ó no la acción del vapor vivo en ese obturador durante los periodos de marcha con el regulador abierto, esto es, para que á voluntad se pueda hacer la alimentación de la caldera durante esos periodos.



12º - Una instalación como la reivindicada en el punto 3º, caracterizada por el hecho de que la comunicación entre el dispositivo inyector que se emplea para la inyección en la caldera durante los periodos de marcha con el regulador abierto, y la misma caldera, la lleva á cabo un órgano obturador (22) directamente accionado por una transmisión mecánica conjugada con el regulador, ú otro órgano de mando de la admisión de vapor en los cilindros, y que puede transmitir ó no, á voluntad, al citado órgano obturador, los movimientos de ese regulador ú otros órganos de mando, á fin de poder hacer, á voluntad también, la alimentación de la caldera durante los periodos de marcha con el regulador abierto.

13º - Una instalación como la reivindicada en los puntos 11º, ó 12º, caracterizada por el hecho de que el expresado obturador (22) establece igualmente la comunicación entre el impulsor de dicho dispositivo inyector y el depósito de agua caliente, á fin de que se pueda hacer la alimentación de ésta cuando el mencionado dispositivo inyector no ha-

ga el impelimiento á la caldera durante los periodos de marcha con el regulador abierto.

14º - Un procedimiento para alimentar con agua caliente las calderas de las locomotoras y las de otra clase, esencialmente como el descrito.

15º - Una instalación para el recalentamiento del agua de alimentación de las calderas de las locomotoras y las de otra clase, esencialmente como la descrita con referencia al adjunto dibujo.

16º - Mejoras en la alimentación con agua caliente de las calderas de locomotoras y otros generadores.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escritas por una sola cara.



Madrid 18 de Mayo de 1926.

P. A.

**Alberto de Elzaburu**

Por Poder

