



P A T E N T E

a favor de

D. Attilio Franco

por:

" Sistema de calefacción de los trenes por agua caliente "

Memoria Descriptiva

La presente invención tiene por objeto principal un nuevo sistema de calefacción para vehículos de ferrocarril por medio del agua caliente. Con el nombre de vehículos de ferrocarril se designan en la presente memoria tanto los vagones de mercancías como los coches para pasajeros.

En el plano adjunto están representadas por vía de ejemplo diversas formas de ejecución de esta invención.

La figura 1, representa un diagrama general de este nuevo sistema de calefacción.

Las figuras 2, 3 y 4, representan respectivamente dos secciones verticales y una sección horizontal de una llave de tres vías para subdividir la tubería principal.



La figura 5. representa una vista por encima de dicha llave.

Las figuras 6 y 7, son vista de lado y sección transversal de distintas formas que pueden adoptarse en la construcción de los elementos de calefacción.

Las figuras 8, 9 y 10, representan respectivamente una sección vertical longitudinal, una sección transversal y una sección horizontal del nuevo sistema de calefacción aplicado por ejemplo a un coche de pasajeros.

Las figuras 11 y 12, representan dos series de coches constituyendo un tren. Los coches son los mismos pero están colocados y orientados de distinta forma en ambas figuras.

La figura 13, representa la parte de instalación correspondiente a la locomotora cuando esta tiene el hogar en su parte anterior.

La figura 14, representa la parte de instalación correspondiente a la locomotora cuando esta tiene el hogar en la porción contigua al tender.

1- representa por ejemplo un depósito tubular a presión para calentar el agua: -2- y -3- son respectivamente las tuberías de entrada y salida del agua del mismo, -4- y -5- las tuberías de entrada y de salida de los gases de combustión o escape del vapor usados para calentar al agua, los gases calientes o el escape de vapor circulan por la parte externa y el agua por la parte interna de los tubos existentes en el depósito -1-.

-6- es una bomba movida de cualquier modo conveniente impeliendo a través del tubo de succión -7- al agua procedente del depósito abierto -8- a través del tubo de suministro -9- a la tubería de entrada -2-, depósito -1- y tubería de salida -3-.

Una rama de la tubería -3- conduce a la llave -10- y otra a la llave -11-. Un tubo en U flexible -12- enlaza la tubería -3- fija en la locomotora con la tubería principal -13- que se ex-



tiende a lo largo del tren.

En la rama citada conducente a la llave -11- se encuentra un inyector -14- que conduce al fluido en la dirección indicada por la flecha -a- es decir hacia la tubería principal -13-.

La llave -11- se encuentra además unida con la tubería -15- a través de la cual puede ser suministrado el vapor procedente de la caldera de la locomotora al inyector -14- cuando se encuentra abierta la llave -11-.

Entre el calentador -1- y el inyector -14- esta colocada una llave -16- en la tubería -3- para regular la circulación del agua suministrada por el calentador -1-, tubo -2-, bomba -6- y depósito -8-.

Entre el inyector -14- y la llave -10- se encuentra una tubería -17- derivada de la tubería -3- y enlazada a la llave -18-, a esta llave -18- va unida asimismo la tubería -19- a través de la cual el agua caliente procedente de la locomotora puede ser directamente enviada hacia la llave -18- y tubería -17-.

En la tubería -17- se encuentra una válvula de contención -20- que regula el suministro de agua a la tubería -17-.

Entre el calentador -1- y la bomba -6- se encuentra una llave -21- colocada en la tubería de salida de la bomba -2- para regular la circulación del agua de la bomba -6- a la tubería -22- uno de cuyos extremos se encuentra enlazado a la llave -23- y por medio de esta al tubo flexible en U -24- del extremo de retorno de la tubería principal -13- que calienta a todo el tren.

La tubería -22- recibe por lo tanto el agua de regreso de la tubería principal -13- y si la llave -21- cierra la comunicación entre las tuberías -22- y -2- esta agua irá hacia la llave -25-. La llave -25- esta enlazada por un lado al radiador -26- (que sirve para enfriarla) y por otro lado y por la tubería -27- con el depósito abierto -8-. Este depósito y el radiador -26- están enlazados entre sí por el tubo -28-.

La llave -25- puede poner en comunicación a la tubería



-22- con el radiador -26- y separarla del tubo -27- y depósito -8- o al revés puede enlazar la tubería -22- al tubo -27- y al depósito -8- y separarla del radiador -26-.

-29- es una llave de distribución destinada a cambiar la dirección de la circulación en el tubo de succión -7- y tubo de suministro -9- de la bomba o en otras palabras para que el tubo -7- funcione como tubo de suministro y -9- como tubo de succión.

Operando la llave -29- los tubos -7- y -9- pueden quedar enlazados en tal forma que sin cambiar el movimiento de la bomba el tubo -7- impulse al agua contenida en la tubería -2- hacia el paso punteado -30- en vez de enviarla hacia la misma y el tubo -9- envíe al agua hacia el depósito -8- a través del paso punteado -31- en vez de absorberla del mismo. Esto cuando se desea vaciar la tubería principal por medio de la bomba -6- y reconducir el agua al depósito -8-.

Por el contrario cuando el tren ha sido calentado el paso -30- forma una porción intermedia en el tubo de succión -7- y el paso punteado -31- forma parte del tubo de suministro -9-.

En la tubería -2- y en lugar conveniente se encuentra colocada una llave -32-; a esta llave va enlazada una tubería -33- a través de la cual puede ser suministrado el vapor procedente de la caldera.

La tubería principal -13- se encuentra dividida esencialmente en dos secciones térmicas.

La primera parte de la llave -10-, llega al collar -34- la segunda parte de la llave -23- y llega al collar -35-, el tubo de unión -36- establece comunicación entre ambas secciones.

La sección térmica entre -10- y -34- constituye el ramal de salida mientras que la sección térmica entre -23- y -35- constituye el ramal de entrada o de regreso.

Cada una de estas secciones puede ser usada a voluntad o como ramal de salida o de regreso.



Insertemos en el trayecto de la tubería principal -13- y sin preocuparnos en su posición, algunos espacios que deban ser calentados por ejemplo tres espacios indicados en el plano por los rectángulos -37-, -38-, -39-, -40- - -41-, -42-, -43-, -44- - -45-, -46-, -47-, -48-.

Estos rectángulos abarcan en el ramal de salida una longitud igual a la que abarcan en el ramal de regreso y la suma de las superficies de ambos ramales constituye el periodo isotermico o la constante periódica de la instalación de calefacción, de manera que el calor total suministrado en la unidad de tiempo, en el caso por ejemplo de las dos longitudes -49-, -50- y -51-, -52- es siempre constante sea cual fuera su posición y la distancia relativa a que se encuentren del calentador de agua -1-.

Supongamos que es necesario calentar dos espacios, por ejemplo los espacios -A- y -B- indicados en el plano por los rectángulos -53-, -54-, -55- y -56- y -57-, -58-, -59-, -60- en la figura 1, situados en los extremos opuestos de la tubería principal -13-.

Supongamos además que la temperatura media del agua en las dos porciones -61- y -62- del ramal de salida sea de  $100^{\circ}\text{C}$ . en el espacio -53-, -54-, -55-, -56-;  $84^{\circ}\text{C}$ . en las dos porciones -63- y -64- del ramal de salida en el espacio -57-, -58-, -59-, -60-;  $80^{\circ}\text{C}$ . en las porciones -65- y -66- del ramal de regreso en el espacio -57-, -58-, -59-, -60- y por consiguiente aproximadamente de unos  $64^{\circ}\text{C}$ . en las porciones -67- y -68- del ramal de regreso en el espacio -53-, -54-, -55-, -56-.

La cantidad de calor suministrada en el espacio -53-, -54-, -55-, -56- es proporcional a la superficie de radiación y a la temperatura media  $\frac{100 + 64}{2} = 82^{\circ}$  de dicha superficie.

La cantidad de calor suministrado en el espacio -57-; -58- -59-; -60-, es proporcional a la superficie de radiación y a la temperatura media  $\frac{84 + 80}{2} = 82^{\circ}\text{C}$ . de dicha superficie. Suponiendo que las superficies de radiación son iguales en ambos espacios la cantidad de

calor suministrada a los mismos será por lo tanto asimismo igual.

La tubería principal -13- puede ser subdividida en el número que se quiera de porciones disponiendo únicamente para cada una de estas cuatro llaves de tres vías descritas a continuación.

Consideremos ahora la longitud o porción de tubería comprendida en el espacio -37-, -40-, -48-, -47-, que presenta en sus dos extremos las tres llaves de tres vías -69-, -70-, -71-, -72- de las cuales -73-, -74-, -75-, -76- son los tubos de entrada y -77-, -78- los tubos de paso enlazados con las mismas.

Maniobrando dichas llaves el agua puede ser conducida desde la tubería principal -13- a los tubos -77-, -78-. Será para ello conveniente cortar la porción de tubería comprendida en el espacio -37-, -40-, -48-, -47- sin impedir la circulación del agua caliente en el resto de la tubería principal -13-.

El tipo especial de llave indicado en -69-, -70-, -71-, -72- se encuentra representado en las figuras 2, 3 y 4 y en vista externa en la figura 5. Una característica de esta llave consiste en estar provista de un tabique divisorio -79- que separa a las dos cavidades -80- y -81-, estando dicha separación provista de una llave auxiliar -82- cuyo objeto consiste en unir la cavidad -80- y la -81- con el conducto -83- formado en la separación -79-.

La llave -82- permite la circulación del agua caliente a través de los tubos -77-, -78- indicados en la figura 1, a pesar de que la entrada de agua en dichos tubos se encuentre cerrada.

En la figura 1, se indica en diagrama la dirección y sección de la tubería principal -13-, estas pueden sin embargo ser cambiadas conforme el tipo de coche al cual se aplica el sistema de calefacción según la presente invención.

Las figuras 6 y 7, representan externamente y en sección respectivamente una de las construcciones que pueden adoptarse para el elemento radiador unido a la tubería principal -13-.

La bomba -6- indicada en la figura 1, no sirve únicamen-



te para mantener la circulación del agua a través de la instalación sinó también para calentar mas o menos el espacio según la bomba haya sido construida para trabajar a mayor o menor velocidad.

El suministro del agua desde la caldera a través del tubo -15- y llave -11- sirve para calentar el agua cuando esta no puede serlo o solo insuficientemente en el aparato -1-. El inyector -14- tiene por objeto determinar o contribuir al aumento de velocidad en la circulación del agua en la tubería principal -13-.

Las figuras 8, 9 y 10, representan una elevación longitudinal de plano y transversal respectivamente estando la tubería principal dispuesta por vía de ejemplo para un coche de pasajeros.

En la figura 10, -84- representa el ramal de salida y -85- el de regreso del agua.

Cada departamento -86-, -87-, -88-, -89-, 90-, -91- contiene los dos ramales de salida y de regreso que forman la constante periódica de calefacción.

Las llaves especiales de tres vías -92-, -93-, -94- y -95- sirven para regular la calefacción en cada departamento. Las llaves auxiliares -96-, -97-, -98-, -99- que forman una sola con las -92-, -93-, -94-, -95- sirven como ya se ha indicado para asegurar la circulación del agua caliente en los tubos de paso -100-.

La figura 11, representa el equipo de la tubería principal aplicado a un tren compuesto por los coches -101-, -102-, -103-, -104-, -105-, -106-.

La figura 12, representa al mismo conjunto de coches habiéndose alterado el orden y orientación con que los mismos aparecen en la figura 11, y demuestra en todo lo que a la calefacción se refiere que no influye absolutamente el orden u orientación en las cuales puedan encontrarse los coches.

La figura 13, representa a la porción de la instalación de calefacción situada en la locomotora cuyo hogar se encuentra colocado en su extremo anterior.

En esta figura -107- representa una bomba de circula-



ción de agua, -108- al inyector, -109- la llave de distribución colocada en los tubos de absorción y distribución, -110- el depósito abierto del agua, -111- al tubo de suministro de vapor, -112- al radiador para enfriar al agua, -113- al tubo de aspiración a través del cual se obtiene el agua del depósito por medio de la bomba -107-, -114- es el calentador del agua, -115- es el tubo de libre circulación a través del cual el agua a su regreso es conducida al depósito -110-.

La figura 14, representa a la porción de la instalación de calefacción, instalada en la locomotora cuyo hogar está situado en el extremo posterior de la misma.

Es de advertir que en las locomotoras a vapor, el agua caliente que circula por la tubería principal puede proceder directamente de la caldera de la locomotora, conforme a lo establecido con referencia al diagrama general representado en la figura 1.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Un sistema de calefacción por agua caliente para trenes compuestos de vagones de mercancías, de pasajeros o ambos, sea cualquiera la disposición de las puertas de entrada en los mismos, caracterizado por que la tubería principal forma dos ramales térmicos que pueden ser indistintamente usados como ramales de salida o de regreso del agua, y se extienden tanto en los vagones de mercancías como en los coches para pasajeros en una longitud del ramal de salida exactamente igual a la del ramal de regreso de manera que el conjunto de la superficie de radiación de los dos ramales forma el periodo isotermico de la instalación de calefacción y en todos los departamentos de un coche para pasajeros existe practicamente la misma temperatura sea cual fuere la distancia que los separa de la locomotora.

2) Sistema de calefacción según la reivindicación anterior, , en el cual, con objeto de que pueda separarse un determinado coche de pasajeros o vagón de mercancías del generador del calor, hay



dispuestas en cada coche de pasajeros o vagón de mercancías en cuestión cuatro llaves, una en cada uno de los extremos de los ramales de salida y de regreso del agua y maniobrando dichas llaves se permite el paso del agua caliente a los restantes coches de pasajeros o vagones de mercancías por medio de dos tubos de paso que pueden reducirse a un solo tubo.

3) Sistema de calefacción según la reivindicación anterior, en el que cada una de las llaves principales colocadas en los extremos de las porciones de tubería correspondientes a un coche de pasajeros o a un vagón de mercancías va provista de una llave auxiliar, de funcionamiento independiente a la principal para regular el paso del agua a través del conducto de unión de ambos ramales de la tubería principal y a través de los tubos de paso.

4) Sistema de calefacción según las reivindicaciones anteriores, en el que la porción de tubería instalada en la locomotora y que conduce el agua caliente a los coches de pasajeros y a los vagones de mercancías lleva colocado un inyector que recibe de la caldera de la locomotora el vapor necesario.

5) Sistema de calefacción según las reivindicaciones anteriores, en el que para obtener la recuperación del calor desprendido por la locomotora, el ramal de regreso del agua de la tubería principal conduce al agua al depósito para la misma instalado en la locomotora fluyendo el agua libremente en dicho depósito.

6) Sistema de calefacción según las reivindicaciones anteriores, en el que los tubos de absorción y de suministro de la bomba de circulación del agua para la instalación de calefacción del tren presentan una llave de distribución colocada de tal manera que por la acción de la misma cada uno de los tubos puede trabajar como tubo de aspiración o tubo de suministro con lo cual puede cambiarse la dirección de circulación del agua en la tubería principal sin cambiar para nada el movimiento de la bomba.

7) Sistema de calefacción según las reivindicaciones anterior-



res en el que la tubería principal de calefacción esta unida por medio de un tubo en comunicación constante con el agua de la caldera.

8) Sistema de calefacción de los trenes por agua caliente.

Barcelona 10 de febrero de 1925.

P. A.



Fig. 9.

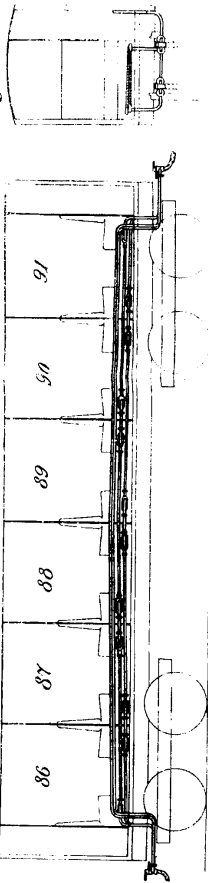


Fig. 8.

Fig. 10.

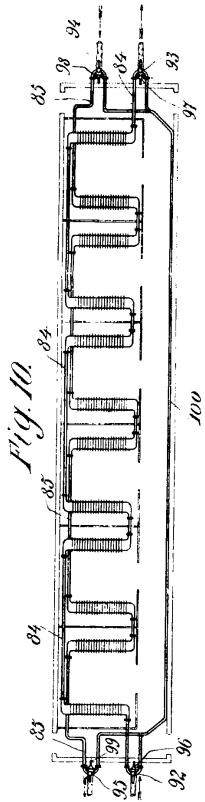


Fig. 11.

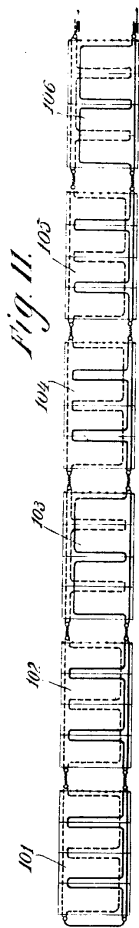


Fig. 12.

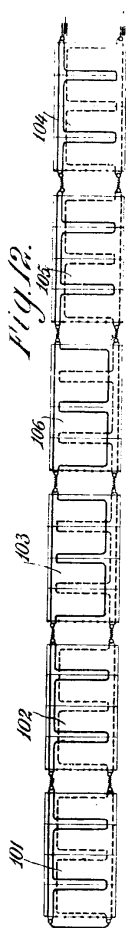


Fig. 13.

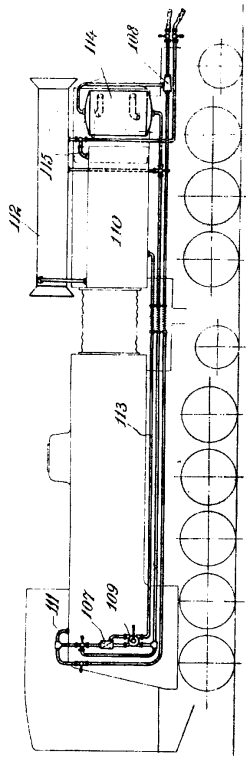
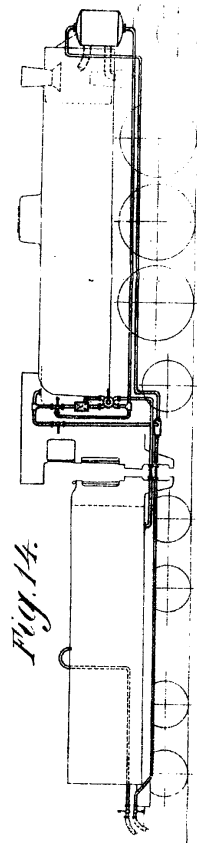


Fig. 14.



*Richard S. Poff*

Fig. 1.

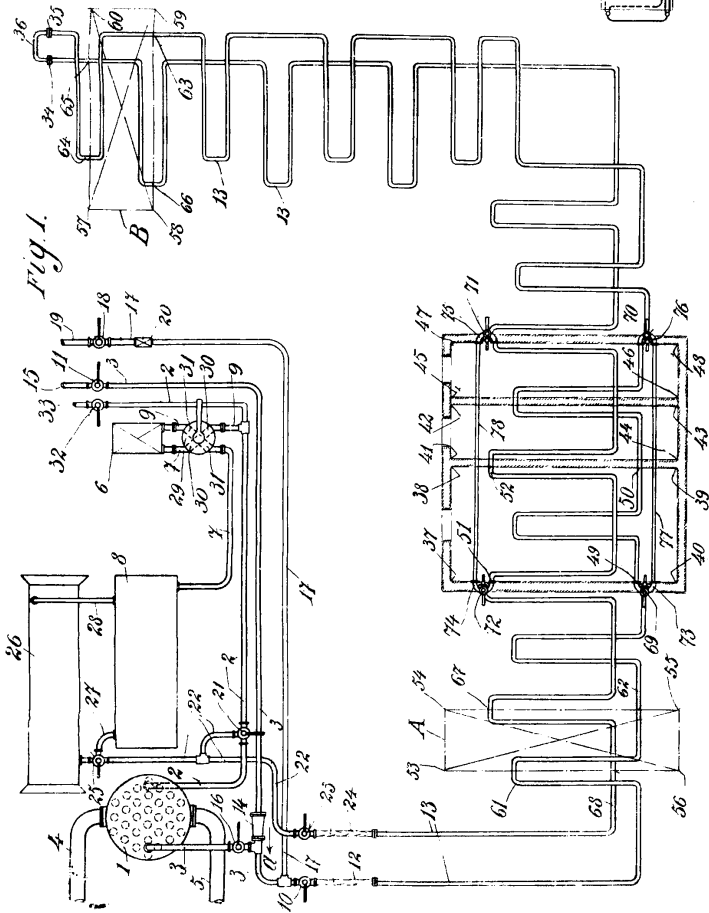


Fig. 5.

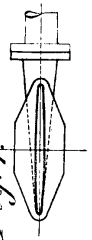


Fig. 6.

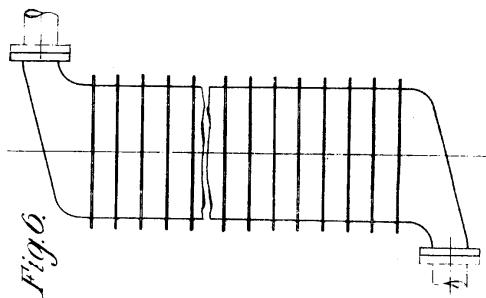


Fig. 3.

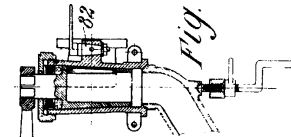


Fig. 4.

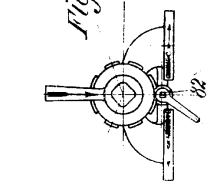


Fig. 2.

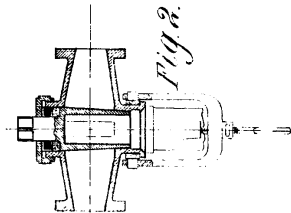


Fig. 7.

