



agua de condensación, sin peligro de escape de una cantidad apreciable de vapor, a cualesquiera presiones subatmosféricas que pueda haber en su interior, y especialmente a las presiones sumamente bajas que deben mantenerse en ciertas condiciones de temperatura, si el sistema ha de funcionar con toda eficacia. En un sistema de calefacción de este género, la capacidad de vapor de los radiadores se proporciona de manera que cuando estén llenos de vapor a presiones poco inferiores o superiores a la de la atmósfera, despidan todo el calor necesario en los días más crudos del invierno, teniendo en cuenta la temperatura y el viento a que el sistema ha de estar sometido. En todo momento, los radiadores se mantienen descargados de aire y de condensado por medio de una bomba u otro aparato productor de vacío. Cuando el tiempo es apacible, el rendimiento de calor disminuye reduciendo el volumen de calor introducido en los radiadores, con lo que baja la temperatura de dicho vapor. Como en la mayoría de los climas los días relativamente moderados durante la estación invernal son muchos más que los de gran crudeza, para los cuales es forzoso concebir el sistema de calefacción (por ejemplo, un clima en el cual ocurra un día de invierno con una temperatura de 10° o 15° bajo cero Fahrenheit, puede tener una temperatura media diaria en invierno ligeramente inferior a 0°), la eficacia del sistema, referida a toda la estación fría, dependerá de mantener durante la mayor parte del tiempo un vacío relativamente grande en el radiador, con el fin de reducir la temperatura del vapor circulante, de modo que el calor des-



pedido sea justamente el necesario para caldear el edificio, evitando un exceso de calor o el desperdicio de combustible ocasionado al abrir puertas y ventanas.

Las válvulas de vapor en uso corriente hasta ahora en sistemas de calefacción no han podido emplearse con éxito para temperaturas muy dispares. Hablando en términos generales, se han ideado para zonas limitadas de temperatura y presión, por debajo y por encima de la presión atmosférica. Para que una válvula de vapor sea eficaz, debe retener todo el vapor contenido en el radiador o en otro recipiente de vapor gobernado por ella, sin dejar escapar la menor cantidad de él, y por otra parte, debe dejar que el agua de compensación y los gases no condensables salgan por su propio peso, o empujados por el vapor entrante, o extraídos por un vacío creado en el tubo de salida, según el tipo del sistema de calefacción en que se utilice la válvula y según la particular fase de su funcionamiento. La altitud del aparato por variación de la presión barométrica es también un factor variable. En virtud de estas condiciones variables, las válvulas de vapor, tal como hasta ahora se han concebido, no han sido prácticas, ni siquiera eficaces, sin un ajuste especial, más allá de una estrecha zona de temperaturas y presiones, y aproximadamente a altitudes iguales. Es decir, que una válvula bastante eficaz a una temperatura o a una serie de temperaturas muy próximas, puede dejar que se filtre vapor y retener agua y aire a temperaturas inferiores o superiores a las comprendidas dentro de la serie prefijada. Como regla general, las válvulas termostáticas construi-





das hasta ahora han servido sólo para temperaturas correspondientes a presiones de vapor próximas a la atmosférica, funcionando la mayoría de ellas bien entre la presión atmosférica y la de unas cinco libras por pulgada cuadrada. Se está en la creencia de que hasta ahora no se han ideado válvulas de vapor capaces de funcionar con eficacia a presiones muy distantes, o que puedan funcionar particularmente con alguna eficacia en vacíos intensos. La retención de agua en los radiadores disminuye la capacidad térmica del sistema, y, por otra parte, la filtración de vapor no sólo representa pérdida de calor, sino que, siendo considerable, puede llevar una carga insoportable a la bomba de vacío, al forzarla a dominar una cantidad excesiva de agua, y acaso alguna humedad en forma de vapor, para la cual probablemente no se ha previsto la bomba.

El presente perfeccionamiento asociada al sistema de calefacción una bomba de vacío para retirar aire y condensado de los radiadores y de los aparatos que regulan la cantidad de vapor introducida en el sistema de calefacción; una válvula de vapor a la salida del radiador o de cada radiador, cuando son varios, sometida a la temperatura del vapor que el radiador contiene y también, por fuerza, a la presión reinante en su interior, y que funciona a presión muy baja, por ejemplo, a un vacío de 25 pulgadas de mercurio, para poder desalojar toda el agua de condensación y el aire, sin dejar que salga vapor en cantidad apreciable; funcionando también correctamente de este modo a todas las

presiones más altas, hasta la atmosférica y aun a las superiores. De manera que el sistema funcionará con igual eficacia y economía a cualquier temperatura.

El objeto primordial del presente invento ha sido proporcionar una válvula de vapor que llene estos requisitos, esto es, una válvula que, sin reajustes, retenga el vapor sin dejarlo escapar y permita en cambio la casi completa evacuación de condensado y de los gases no condensables cuando se someten a presiones externas que varían dentro de una zona extensa por debajo y por encima de la presión atmosférica.



En los dibujos adjuntos se representa una aplicación del invento, indicando:

La figura 1, una elevación parcial del sistema de calefacción.

La figura 2, una elevación con partes en sección, de la válvula de admisión del radiador.

La figura 3, una sección vertical por el centro de la válvula perfeccionada que se coloca a la salida del radiador.

La figura 4, una sección análoga, a mayor escala, donde las líneas llanas representan el contorno de la cápsula después de consumida, como sucede a la temperatura ordinaria, y las punteadas el contorno de la cápsula tal como se fabrica esto es, antes de gastarse.

En los dibujos, 10 designa un generador de vapor, que puede ser del tipo que se prefiera. En este caso se expone un generador calentado con carbón, con la válvula de aire habitual y el registro de humos 12; 13 es el tubo de suministro de

vapor, y 14 el tubo de regreso. Sólo se representa un radiador 15, conectado al tubo de carga 13 por medio de un tubo ascendente 16, y al de regreso por un tubo 17. También se indica una parte de otro radiador 15'. El tubo de vuelta 14 comunica con la caldera del generador y sube por encima de aquélla a tal altura, que se forme una cabecera o carga hidrostática para superar la presión de vapor en la caldera y hacer volver a ella el condensado. Una válvula de retención 18, que se abre hacia la caldera, se dispone en el tubo de vuelta 14; 19 es un tubo de purga, en realidad continuación del tubo de carga 13, que se conecta al tubo de vuelta 14 entre la válvula de retención 18 y la caldera. El tubo de vuelta lleva un eliminador de aire 20, con una válvula de retención 21 que abre hacia afuera; el eliminador de aire se coloca por debajo del nivel del tramo horizontal 14' del tubo de vuelta, y está en comunicación con este último por los tubos 22 y 23.



En el sistema específicamente expuesta para ilustrarla aplicación de las mejoras apuntadas a la práctica corriente, la bomba de vacío 24 opera sobre el aire del sistema solamente. Aunque, desde luego, la bomba crea un vacío que mueve a la vez aire y agua, este líquido, en el tipo particular de aparato que aquí se describe, no pasa por la bomba, sino que vuelve por su peso a la caldera, como queda indicado. Esta modalidad es arbitraria y de nula importancia en cuanto concierne al presente invento.

El tubo de inducción 25 de la bomba 24 desemboca en la tubería 22 por encima del nivel

del tramo horizontal 14' del tubo de vuelta. La bomba se sirve de agua para hacer el vacío, y con este objeto recibe agua de un ramal 26 procedente del tubo de purga 19, que se halla sometido a la presión de la caldera. El funcionamiento de la bomba se regula por medio de un regulador o registro diferencial 27 que comunica por un tubo 28 con el lado de baja presión del sistema, esto es, con el tubo de vuelta, y por un tubo 29 con el lado de alta presión, esto es, con el tubo de carga y el de purga, sometido a la presión de la caldera. El regulador diferencial sirve para mantener automáticamente una diferencia de presión entre la tubería de vuelta y la de carga, suficiente para conseguir el movimiento necesario de fluido por el sistema radiante, y la extracción de toda el agua de condensación de los radiadores, y del aire que está lleno el sistema al enfriarse, el cual, hasta cierto punto está destinado a filtrarse en el sistema mientras éste funciona, sobre todo cuando se mantienen vacíos intensos.



Conviene disponer una válvula de vapor 30 por encima del tramo horizontal 14' del tubo de vuelta, y en comunicación con él, así como con el tubo de purga 19 por un tubo 31.

El control de la cantidad de vapor introducida en el radiador, vacío completamente por lo demás, puede efectuarse de diversos modos. Pudiese notarse el tubo de carga 13, por ejemplo, de una válvula de reducción maniobrada a mano o con funcionamiento automático. En el presente ejemplo la cantidad de aire admitida en el sistema radiante se ajusta regulando por medio de un termostato la cantidad de vapor producido en el generador de va-

por 10. Esta regulación puede hacerse de varias maneras. En el dibujo se expone un termostato de cuarto 32, que rige un motor 33 destinado a abrir y cerrar mediante cadenas 34, 35 los registros 11, 12 del horno; abriendo el registro 11 y cerrando el 12 cuando la temperatura local desciende, y al contrario cuando sube la temperatura de la habitación.

El vapor entra en el radiador a través de una válvula de mano 36, y de una placa perforada 37, que sirve para contener la entrada de vapor al radiador cuando se pone en funcionamiento el sistema por vez primera. Por la fricción de la tubería de carga, el vapor, al iniciarse el funcionamiento del sistema, tiende a entrar en los radiadores próximos al generador con más libertad que en los distantes. Las placas perforadas 37 tienen orificios proporcionados a las dimensiones de los radiadores. El orificio en cada caso es bastante grande, de manera que una vez en marcha el sistema, la placa deja entrar sin restricción el vapor en cantidad suficiente para establecer una condensación normal y aun excesiva. Pero al ponerse en marcha el sistema por primera vez, las placas perforadas contienen la entrada de vapor a los radiadores, reduciendo así la velocidad del vapor a lo largo del tubo de carga y asegurando la carga uniforme de todos los radiadores del sistema. Esta característica es de importancia en un sistema que generalmente mantiene vacíos intensos en los radiadores y depende de una regulación de la cantidad de vapor introducida en cada uno en cuanto se refiere a un funcionamiento eficaz y económico. A menos que cada radiador reciba la misma cantidad de agua, en proporción a sus dimensiones, que los demás del siste-



ma, éste no calentaría por igual al principio.

Cada radiador tiene a su salida una válvula de vapor, cuya construcción mecánica no difiere de la observada en las que actualmente se usan, pero que se dilata y contrae, por la naturaleza del líquido volátil empleado como fluido motor, en virtud de movimientos proporcionados de manera que al producirse un determinado cambio de temperatura, partiendo de la correspondiente a una presión dada dentro de su margen; la válvula se abra o cierre por completo para dar salida al agua y al aire o para retener el vapor, cuando el radiador funcione lleno de vapor; y al producirse un cambio de temperatura partiendo de la atmosférica habitual para fijarse en la temperatura del vapor a cualquiera presión subatmosférica dentro de la capacidad de la válvula, este mecanismo se cierra por completo. La válvula se compone de una caja 39 partida en dos en comunicación con el radiador por una boquilla 40, y conectada también, por debajo de la membrana 41 de asiento, al tubo de descarga 17; y de una cápsula metálica flexible 42, que se une de manera ajustable mediante el tornillo 43 a la pieza superior de la caja 39, y lleva en su superficie inferior una válvula 44 que, cuando la cápsula se dilata, se apoya contra el asiento 45 formado en la membrana 41. La cápsula 42 se vacía casi por completo de aire, y está herméticamente cerrada; contiene un fluido 46 que se evapora a una temperatura inferior a la del vapor al extremo inferior de la serie de presiones que abarca el sistema. El líquido 46 se compone de una mezcla cuyos componentes se proporcionan de manera que para cada temperatura dentro



de la serie de temperaturas y presiones a que el sistema responde, la presión interna de la cápsula exceda a la presión del vapor saturado en una cantidad prácticamente constante. El exceso representa la cantidad de fuerza necesaria para dilatar la cápsula lo bastante para empujar la válvula 44 contra su asiento.

La cápsula elástica está sometida por dentro a la presión de vapor desarrollada, a temperaturas crecientes, por la evaporación del líquido 46. Por fuera está sometida a las presiones del vapor dentro del radiador. Las presiones internas del vapor deben ser superiores a las externas en cantidad suficiente para dilatar la cápsula de metal y mover la válvula. Pero con esta condición no basta para que el funcionamiento sea eficaz. Con objeto de que la válvula funcione sin que se filtre vapor ni se retenga el condensado, el exceso de la presión interna sobre la externa debe ser prácticamente constante para cada temperatura comprendida en la serie que abarca el sistema de calefacción. La relación entre la presión del vapor y la temperatura no es constante. A medida que la temperatura aumenta, crece la presión desproporcionadamente, como se verá por la tabla siguiente, tomada de la obra "Tablas y Diagramas de las propiedades térmicas del vapor saturado y recalentado. Marks & Davis, 1909", que muestra las temperaturas y presiones comparativas del vapor saturado, la fase de agua empleada en la calefacción de vapor, siendo las cifras consignadas en la columna de presiones absolutas las más próximas en un punto decimal a las presiones exactas para las correspondientes temperaturas.



PRESIONES DEL VAPOR TEMPERATURAS DEL VAPOR. PRESIONES ABSOLUTAS DEL VAPOR. Libras por pulgada cuadrada.

26 pulgadas de mercurio.	125°F	1.9
24 " " "	140° "	2.9
20 " " "	161° "	4.8
16. " " "	176° "	6.8
12 " " "	187° "	8.8
8 " " "	196° "	10.7
4 " " "	205° "	12.7
0 libras por pulgada cuadrada.	212° "	14.7
2 " " "	218° "	16.7
4 " " "	224° "	18.7
6 " " "	230° "	20.7
8 " " "	235° "	22.7
10 " " "	239° "	24.7
12 " " "	243° "	26.7
14 pulgadas de mercurio	248° "	28.7
16 " " "	252° "	30.7
18 " " "	255° "	32.7
20 " " "	259° "	34.7
22 " " "	262° "	36.7
24 " " "	265° "	38.7



Las cifras que anteceden están basadas en un barómetro normal de 29.921 pulgadas de mercurio, o, aproximadamente, de 14.7 libras de presión atmosférica, por pulgada cuadrada.

Como no hay ni una sola substancia que se volatilice a un punto suficientemente inferior al de ebullición del agua para dar un exceso de presión interna que dilatara efectivamente la cápsula de una válvula, empujando ésta contra su asiento, y que tenga presiones de vapor paralelas a las del agua por encima de

la serie de temperaturas enunciadas anteriormente, llenando en otros aspectos los requisitos de un fluido volatilizable para la cápsula, ha sido necesario recurrir a una mezcla, solución o composición apropiada para este objeto. Pero antes de llegar a este requisito primordial, hay que resumir las diversas condiciones variables que han de considerarse en la fabricación de la válvula. Estas condiciones son:

1) - Los componentes de la mezcla líquida deben ser tales que no cambien ni reaccionen químicamente entre sí a cualquiera temperatura a que el instrumento se someta durante el servicio.

2) - El líquido no debe reaccionar química ni eléctricamente con el metal de la cápsula, corroyéndolo o dañando su elasticidad, o deteriorando el cierre o pegadura entre sus partes metálicas.

3) - El líquido no debe perder sus propiedades a consecuencia de reacciones químicas desarrolladas entre el mismo y el metal de la cápsula o el soldador o los fundentes usados al fabricar y cerrar esta última.

4) El vapor debe ser un vapor saturado para todas las temperaturas de servicio. Es decir, que a todas las temperaturas a que se someta el instrumento, debe quedar en la cápsula algo del líquido no volatilizado. Si, como sucede en algunos tipos de válvulas termostáticas, la cantidad de líquido es tan pequeña que todo él se volatiliza a las temperaturas más altas de la serie útil, el vapor estará sin saturar a dichas temperaturas mayores, de modo que sus presiones dependerán no solo de las temperaturas, sino de los volúmenes, que aumentan necesariamente



la dilatarse la cápsula. La presión de un vapor saturado es independiente de los cambios de volumen. Por tanto, utilizando un vapor saturado para todas las temperaturas útiles, este factor variable puede quedar eliminado.

5) - El líquido debe tener, como queda dicho, un punto de ebullición suficientemente inferior al del agua para desarrollar a todas las temperaturas de servicio una presión de vapor suficiente para dilatar la cápsula y apretar firmemente la válvula contra su asiento. En la práctica, para una cápsula del tipo expuesto en los dibujos, este exceso de la presión interna sobre la externa, para cada temperatura de la serie útil, debe ser de unas 11 libras por pulgada cuadrada; aun cuando se ha de entender que la presión interna requerida puede ser mayor o menor, según la estructura mecánica del instrumento y el servicio que haya de prestar.



8) - El líquido debe tener un calor específico reducido (coeficiente de capacidad térmica), para que pueda responder de modo sensible a los cambios de temperatura.

7) - El líquido debe tener un calor latente de evaporación reducido, por la misma razón.

8) - El líquido debe tener un elevado coeficiente de conductividad también por igual motivo.

9) - Al fabricar las válvulas, las cápsulas deben ajustarse para compensar las variaciones de elasticidad del metal, de modo que este factor sea uniforme para todos los instrumentos.

10) - La cápsula debe vaciarse de aire antes de cerrarla y mientras se halla a la temperatura or-

dinaria de habitación, que se conceptua aproximadamente de 70° F. Es preferible vaciar la cápsula todo lo posible, y por lo menos crear en ella un vacío superior a cualquiera que le pueda ser impuesto desde el exterior, de manera que al emplearse en bajas presiones, la cápsula no se dilate por la presión del aire interno; y que en cualesquiera condiciones de presión, la expansión se deba enteramente a la presión interna del vapor y no en cantidad apreciable a la presión del aire. En la práctica se obtiene un vacío comprendido en dos pulgadas del vacío barométrico. En este caso, y si el vacío fuera menor, la presencia del aire residuario en la cápsula, aun siendo muy poco, debe tenerse en cuenta el escoger la mezcla líquida, pues este aire residuario se dilatará menos a temperaturas crecientes que los vapores desarrollados por el líquido. Puede lograrse un vacío superior al mencionado, si no fuera por el coste, y en tal caso la mezcla líquida se alterará forzosamente algo para compensar la disminución de aire.



11) - Por último, los componentes líquidos deben escogerse de modo que a todas las temperaturas comprendidas en la serie útil, el exceso de la presión interna sobre la externa permanezca aproximadamente constante. Sin embargo, el exceso de la presión interna no necesita ser constante en absoluto; en realidad, es preferible que la curva de presión interna del vapor no sea exactamente paralela a la de la presión externa. Conviene que las presiones internas aumenten algo más que las externas, proporcionando así la fuerza adicional necesaria para compensar las velocidades de los líquidos en descarga, que aumentan des-

proporcionadamente en relación al aumento de presiones en el radiador, permaneciendo de ordinario constante o muy poco menos la presión en el tubo de vuelta o de descarga. Al describir el exceso de la presión interna sobre la externa como aproximadamente constante para todas las temperaturas de la serie útil, no se trata de excluir el pequeño y conveniente aumento de la presión interna sobre la externa, a que antes se hace referencia.

La selección de los componentes del líquido para la cápsula, se efectúa de acuerdo con los siguientes principios:

a) - Cuando se mezclan líquidos que se disuelven uno en otro parcial o totalmente, la presión de vapor de la mezcla es menor que la suma de las presiones fluidas de los componentes separados, y aun puede ser inferior a la de cada uno de ellos.

b) - Cuanto mayor sea el grado de solubilidad recíproca, menor será la presión fluida de la mezcla comparada con la suma de las presiones fluidas de los componentes.

c) - Como la temperatura cambia, lo mismo sucede con las solubilidades de los componentes entre sí.

Cualquiera de los líquidos cuyo empleo conviene para válvulas termostáticas, considerado separadamente, aumentará con la temperatura, dentro de la serie de temperaturas apropiadas, en desproporción con el aumento de la presión fluida del agua dentro de la misma serie, de manera que si se emplea un solo líquido, el exceso de su presión de vapor sobre la del vapor saturado, si bien será correcto para



una temperatura baja, resultará demasiado grande para una temperatura elevada, y si fuera apropiado para ésta, será demasiado pequeño para una temperatura reducida; resultando de ello que la válvula de la descarga no se abrirá ni cerrará debidamente y a su tiempo sino a temperaturas comprendidas dentro de una serie muy limitada. De conformidad con este invento, se mezcla un líquido apropiado para la caja de válvula con otro u otros, en tales proporciones que, considerando un líquido como base, la tendencia de sus presiones fluidas a aumentar cuando sube la temperatura se corte parcialmente al disolverse con el otro o los otros líquidos, lo suficiente para que la mezcla ofrezca presiones fluidas superiores a las del vapor saturado, siendo este exceso constante o casi constante, a todas las temperaturas comprendidas en la serie útil. La aproximación de la curva de presión fluida de la mezcla líquida al paralelismo con la curva de presión fluida de los vapores de agua saturados se obtiene ajustando las proporciones de los componentes líquidos, de conformidad con datos conocidos o de fácil hallazgo, y de acuerdo también con las leyes bien conocidas que rigen las presiones fluidas de las mezclas líquidas, para dar una mezcla líquida que tenga las presiones fluidas convenientes para cada temperatura de las que la caja de válvula puede abarcar.

Por ejemplo, las presiones de vapor desde un vacío de 25 pulgadas de mercurio a 25 libras por pulgada cuadrada por encima de la atmósfera, dan excelentes resultados con una mezcla compuesta de bencina químicamente pura ( $C_6H_6$ ) 99,5 % de volumen, y alcohol desnaturalizado, del Departamento de Tesorería



de Estados Unidos, Fórmula n° 30, .05 %; el alcohol desnaturalizado compuesto de 10 partes en volumen de alcohol etílico ( $C_2 H_5 OH$ ) y 1 parte de alcohol metílico ( $CH_3 OH$ ), siendo de 95 % en volumen la cantidad total de alcohol, con el resto de agua.

La presencia de la pequeña cantidad de agua en el alcohol debe tenerse en cuenta; ella tiende a aumentar la presión de vapor de la mezcla a las temperaturas bajas en que las presiones fluidas de la bencina son demasiado reducidas. El agua es solo ligeramente soluble en la bencina a esas temperaturas relativamente bajas, pero se hace más soluble al subir la temperatura, de manera que su efecto es prácticamente nulo a las temperaturas mayores en que la curva de presión fluida de la bencina se aparta demasiado de la curva de presión fluida del vapor saturado, siendo absorbidos los vapores de agua a estas temperaturas altas en el líquido o disolvente de base. El efecto de los alcoholes, en la proporción consignada, es modificar la presión fluida de la bencina en ambos extremos de la serie útil de temperaturas, para aproximar más la curva de presión fluida al paralelismo con la curva que representa presiones de vapor.



El efecto del aire que queda en la cámara es aumentar la presión dentro de ella a las temperaturas bajas, sin aumento proporcional a las temperaturas altas, puesto que la rapidez de aumento de la presión del aire, a temperaturas crecientes, es mucho menor que la rapidez de aumento de los vapores de los líquidos contenidos.

Análogos resultados pueden obtenerse por el uso de diferentes líquidos componentes en proporcio-

nes distintas, si bien se utiliza el mismo principio de compensación. Por ejemplo, puede emplearse 71,5 % en volumen de agua destilada, 28 % de alcohol desnaturalizado (fórmula nº 30), y 0,5 % de bencina. Se observará que con esta fórmula se emplean agua y alcohol en grandes cantidades, y bencina en proporción reducida. El principio a que obedece la preparación de esta y otras posibles composiciones de diferentes líquidos, es el mismo que impone las proporciones de la primera fórmula especificada. Guiándose por este principio, la selección de los componentes en cada caso y la determinación de sus proporciones se convierte en un acto de mera rutina de laboratorio químico. Cuando se empleen diversos componentes, debe tenerse cuidado de escoger líquidos que llenen los requisitos apuntados en las condiciones 1) a 3) y 5) a 8). Se tomará bastante mezcla líquida, para que quede algo sin volatilizar a todas las temperaturas de servicio. El aire deberá evacuarse de la cápsula antes de cerrarla, para obtener un vacío tan intenso como sea posible. La cantidad de aire residuo será determinada, y el efecto de su presencia sobre las presiones fluidas compensado a todas las temperaturas de la serie útil.



He aquí un resumen del funcionamiento del sistema de calefacción: Cuando se inicia la marcha encendiendo fuego en el generador, la bomba arrancará automáticamente, por estar abiertas las cajas de válvula de los radiadores y no existir diferencia de presión entre la tubería de carga y la de vuelta. El funcionamiento de la bomba crea un vacío en todo el sistema radiante, y llega al generador. Por consiguiente, se produce vapor a baja temperatura, que correspon-

de a la presión reducida sobre el agua de la caldera, y los radiadores no tardan en llenarse de vapor; el aire y el agua de condensación, a medida que se forman, van saliendo por las válvulas abiertas, en virtud de la acción del aparato eliminador. Merced a las placas perforadas 37, todos los radiadores del sistema se llenan prácticamente al mismo tiempo y con iguales cantidades de vapor en proporción a su tamaño, es decir, que las presiones en todos los radiadores son semejantes, y lo son, por tanto, las temperaturas de las masas de vapor en ellos contenidas. Tan pronto como los radiadores se llenan de vapor, se cierran las cajas de válvula y luego se abren solo para dejar que salga el agua, el aire y otros gases no condensables que pueda haber. Las placas perforadas de los radiadores, al llegar esta fase, dejan de funcionar. El orificio se hace a propósito de dimensiones suficientes para admitir sin restricción cualquier cantidad de vapor que pueda necesitarse para llegar a condensación. Es evidente que la eficacia de un sistema como el descrito, en un clima invernal que tenga como regla general un tiempo relativamente moderado, dependerá de su capacidad de funcionar con grandes vacíos en los radiadores. No conviene que el sistema funcione, aun en tiempo muy crudo, a presiones muy superiores a la atmosférica. Por consiguiente, para ajustar el sistema con objeto de que funcione con eficacia y economía, como conviene a la temperatura media del invierno, que viene a ser de 20° F a 30° F, es necesario reducir mucho el calor del vapor circulante, lo que solo se consigue manteniendo el vacío en los radiadores a una intensidad relativamente grande. La temperatura del va-



por a la presión atmosférica es de 212° F. Con un vacío de 25 pulgadas de mercurio viene a ser de 134° F.

La caja de válvula que queda descrita funcionará con eficacia a cualquiera de estas presiones, y asimismo lo hará a cualquier presión anómala que pueda surgir. No hace falta ajuste alguno, pues las presiones fluidas internas de la cápsula a distintas temperaturas del vapor contenido en el radiador, vienen a estar paralelas con las presiones fluidas del vapor saturado, correspondientes a las temperaturas que la cápsula, al dilatarse, ha de vencer. Por consiguiente, la caja de válvula, que desempeña bien otras funciones, las tiene importantes como elemento de un sistema como el descrito. Permite utilizar el sistema dentro de una zona amplia de presiones subatmosféricas, lo cual es necesario si se quiere sacar pleno partido del principio de variar la presión subatmosférica en el sistema radiante, de conformidad con sus requisitos térmicos.



-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:

1º - Un calorifero compuesto de una provisión de vapor, un sistema radiante con radiador y tubos de suministro y de vuelta, un eliminador para mantener en el sistema radiante presiones subatmosféricas y un diferencial de presión entre el radiador y el tubo de vuelta suficiente para asegurar la circulación por

el aparato; medios para variar la cantidad de vapor admitido en el radiador, a fin de alterar su rendimiento térmico; una caja con válvula para regular la descarga del radiador al tubo de vuelta, y un elemento termosensible para maniobrar la válvula, en contacto con los fluidos contenidos en el sistema, y que, al calentarse por contacto con el vapor, ejerce presiones superiores a las fluidas del vapor, en cantidad prácticamente constante para todas las presiones mantenidas en el radiador.



2º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 1º, en el que el elemento termosensible consiste en una cápsula cerrada, dilatada y contráctil, que se vacía casi por completo de aire y contiene un líquido volátil a las temperaturas del vapor que se trata de regular, y que tiene presiones fluidas superiores a las del vapor saturado, en proporción prácticamente constante, para todas las presiones de vapor comprendidas dentro de la zona de capacidad de la caja de válvula.

3º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 2º, en que hay un ligero aumento progresivo de las presiones fluidas de la sustancia líquida contenida en la cápsula, con relación a las presiones del vapor, a medida que suben las temperaturas de éste.

4º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 2º, en que la cápsula tiene una zona de influencia que va desde la presión subatmosférica a la situada sobre la atmosférica.

5º - Un aparato conforme se reivindica en los puntos 2º, 3º o 4º, en que el exceso de las

presiones fluidas de la substancia líquida contenida en la cápsula, sobre las presiones del vapor, es aproximadamente de 11 libras por pulgada cuadrada.

6º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 2º, en que la substancia líquida contenida en la cápsula es una mezcla de líquidos, cuyas solubilidades mutuas varían con las temperaturas de la mezcla.

7º - Un aparato conforme se reivindica en cualquiera o en varios de los puntos 2º a 6º, en que la substancia líquida contenida en la mezcla produce un vapor saturado a todas las temperaturas comprendidas dentro de la zona de capacidad de la caja de válvula.

8º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 2º, en que la substancia líquida contenida en la cápsula es una mezcla aproximada de 99,5 % en volumen de bencina y 0,5 % de alcohol desnaturalizado, según fórmula nº 30 del Departamento de Tesorería Norteamericano.

9º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 2º, en que la cápsula se despoja de aire hasta un vacío no mucho menor de 25 pulgadas de mercurio.

10º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 2º en que la substancia líquida de la cápsula esté en cantidad suficiente para producir un vapor saturado a todas las temperaturas que abarca el instrumento, y se compone de un 99,5 % en volumen de bencina, aproximadamente 0,5 % de alcohol metílico, ligeras cantidades de aire y agua, y alcohol etílico hasta completar 100 %.



11º - Un aparato conforme se reivindica en el punto 1º, o en cualquiera o varios de los otros puntos precedentes, compuesto de varios radiadores semejantes, cada uno con un orificio de entrada de tales dimensiones que la admisión de vapor se contenga al poner en marcha el sistema de calefacción, sin restringir la necesaria para llegar a condensación una vez que el sistema alcanza su funcionamiento normal.

12º - Mejoras en los caloríferos de vapor.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

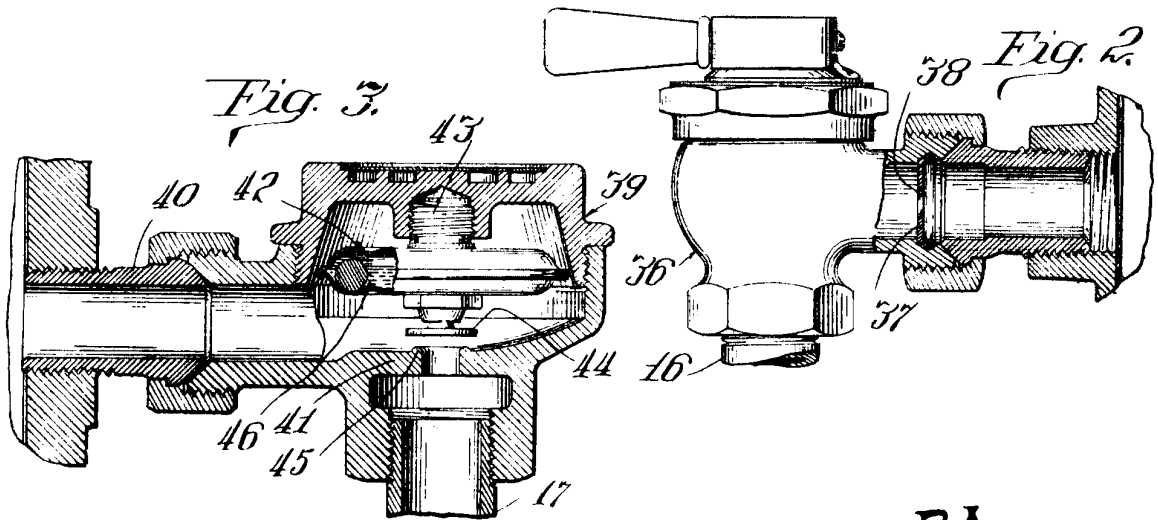
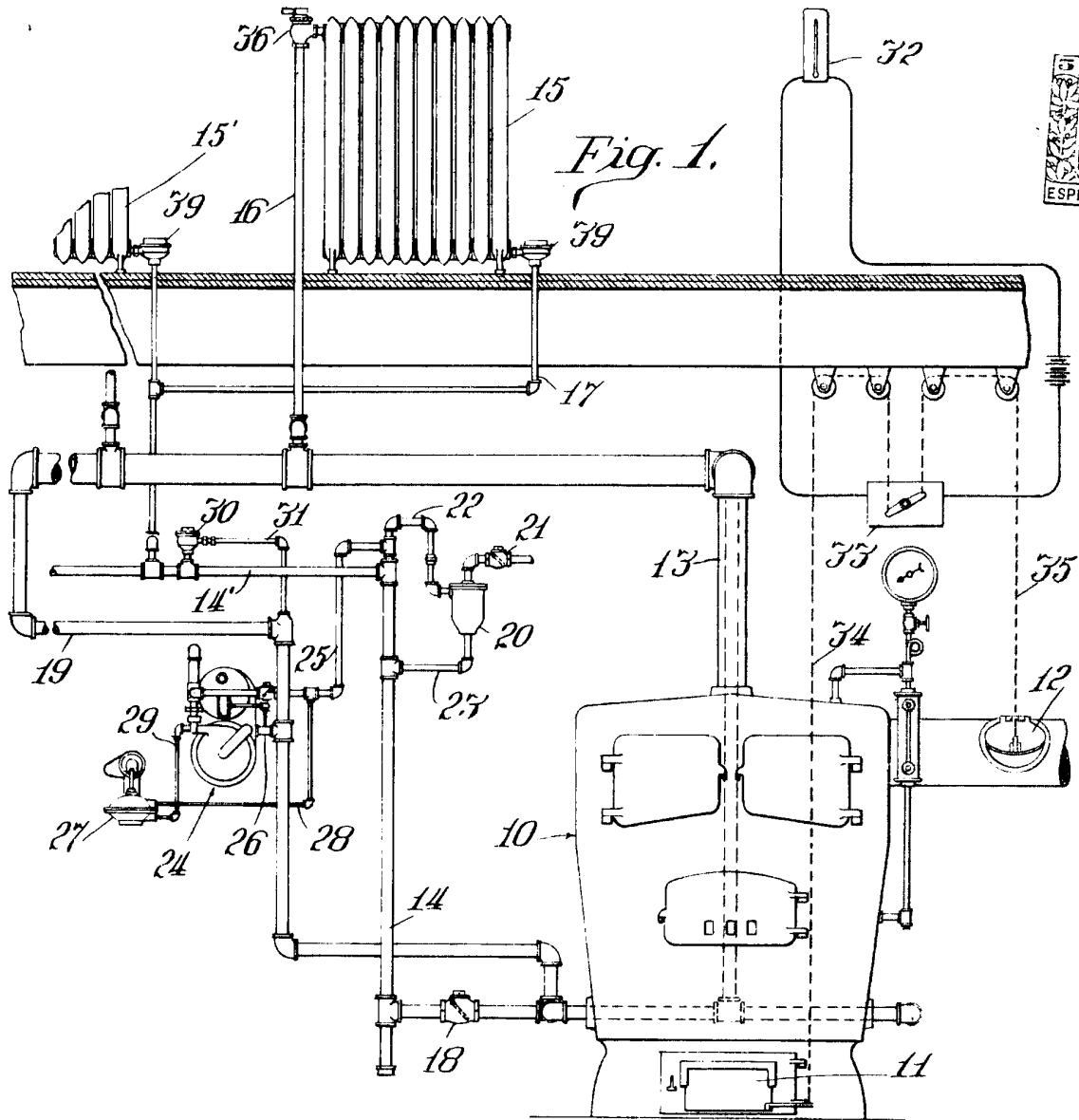
Esta Memoria consta de veintitres hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 8 de febrero de 1929.

P. A.



Una firma manuscrita en tinta, que parece ser "M. P. Hernández", rodeada por una línea decorativa que la subraya.



P.A.

*Wm. H. Howard*