

AÑO 1958

Expediente núm.



942096

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCION

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION por 20 años, en España

a favor de

D. Juan SALA SIMON, de nacionalidad

española domiciliado en BARCELONA,

calle de Diputación núm. 227

por:

Procedimiento de utilización del vapor para fuerza
motriz y otras aplicaciones.

Nº 7610

Agente Sr. BOLIBAR,

JE.



242096

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

D. JUAN SALA SIMON, Ingeniero Industrial, de nacionalidad española, domiciliado en C. Diputación, núm. 227,
BARCELONA,

por:

"Procedimiento de utilización del vapor para fuerza motriz y otras aplicaciones".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

El objeto de esta patente es un procedimiento de utilización del vapor en las máquinas de vapor, principalmente, -pero también en otras aplicaciones que no requieran necesariamente su condensación,- con el que se
5 obtiene una notable economía porque permite utilizar re-



petidas veces el mismo vapor en la misma máquina y aplicación, o en otras diferentes.

Este procedimiento se funda en emplear el vapor sin extremar su expansión y su enfriamiento sinó limitándola a presión no inferior a la atmosférica; no condensarlo sinó procurar evitar su condensación; y no dejarlo escapar libremente a la atmósfera; sinó recoger este vapor, regenerarlo por termocompresión hasta ponerlo de nuevo en las condiciones de presión y temperatura necesarias, y emplearlo nuevamente; repitiendo sucesivamente las operaciones de este ciclo, ya sea en la misma máquina y aplicación primitiva o ya en otras diferentes que no requieran necesariamente la condensación del vapor, tantas veces y por tanto tiempo como se desee.

Los motores térmicos a vapor son de consumo exagerado aún después de las indiscutibles mejoras que a su rendimiento ha aportado la aplicación progresiva de las altas presiones y elevadas temperaturas en el vapor de admisión, porque en todos ellos se sigue empleando el vapor en forma inadecuada, tirando con el escape libre o malversando con la condensación, aproximadamente y como promedios generales, alrededor del 80% y del 75%, respectivamente, del calor total de admisión. Eliminar esas pérdidas es lo que se hará con la aplicación del procedimiento objeto de la presente patente de invención.

Para ello, en lugar de extremar la expansión y el enfriamiento del vapor, en sus aplicaciones, se reducirán aquellas para evitar su condensación, y en vez de dejarlo perder con el escape libre o de liquidarlo con la condensación, se le recogerá, se le regenerará por termo-



compresión hasta reponerle a la presión y temperatura ne-
necesarias para su posterior empleo en el que volverá a
utilizarse; y practicándose esas operaciones de empleo,
recogida, regeneración y nueva utilización del mismo vapor
5 sucesivamente reiteradas, tantas veces y durante tanto
tiempo como se desee.

Esta nueva forma de reiterado empleo del mismo
vapor puede alternarse, según deseos o necesidades, con
la forma antigua de empleo del vapor con escape libre o
10 con condensación, pero generalmente prescindiendo de ésta.

Para la realización del procedimiento objeto de
la patente, en el punto de salida o de evacuación de los
vapores de las máquinas o instalaciones a que se aplique,
se dispondrán los elementos de captación adecuados, y su-
15 puesto que se trate de vapores procedentes de una máquina
de vapor y ya utilizados en parte en la misma, se dispon-
drá una llave o válvula con dos pasos de salida que se co-
nectarán respectivamente a las conducciones: a) de recir-
culación o circuito cerrado que forma parte del objeto de
20 la patente, y b) al escape libre. En vez de las llaves
de dos pasos de salida indicadas como ejemplo de ejecu-
ción, puede adoptarse cualquiera otra disposición que cum-
pla la misma misión o efecto.

Montado en serie en la conducción de recircula-
25 ción, se dispondrá un recipiente de cualquier forma y di-
mensiones, destinado a separador de aceite o de impurezas
y a lograr un efecto regulador del flujo que amortigue las
"pulsaciones" que pueden producirse, al proceder el vapor
de máquinas de émbolo. El vapor seguirá hacia la aspira-
30 ción de una "bomba de calor" en su forma mecánica de compre-



5 sor, o más generalmente en sus dos formas: 1ª la termodinámica (tipo inyector) para los vapores muy expansionados y las primeras etapas de la compresión, y 2ª la mecánica de compresor para los vapores menos expansionados o ya en parte comprimidos por la primera. En ellas el vapor será
10 cumplido con aumento de temperatura que en unos casos habrá que rebajar y en otros acrecentar, según las condiciones iniciales del vapor y las necesarias para su nueva aplicación. Oportunos intercambiadores utilizando el propio vapor en diversas fases de presión pueden conducir al resultado deseado, pero en algunos casos puede ser necesaria la aportación de calor exterior. Esta tiene lugar ya naturalmente, por ejemplo, al utilizar la bomba de calor termodinámica (tipo inyector) para cuya alimentación se efectúa la mezcla de vapor vivo a presión con el
15 vapor expansionado a comprimir y regenerar, aunque aquel vapor vivo podría ser sustituido al poco rato por vapor procedente de alguna de las etapas de compresión del compresor mecánico. Este puede ser accionado por la misma máquina productora de fuerza motriz a la que se aplique el procedimiento objeto de la patente, o por cualquiera otra máquina o motor convenientemente relacionados con aquella.

25 Conectadas con el compresor, y a su salida, se encontrarán las condiciones y llaves necesarias para poder dirigir el vapor comprimido y calentado, ya directamente a la máquina o aparatos de utilización, ya pasando antes por intercambiadores intermedios, o ya por un intercambiador general que, a modo de acumulador y debidamente
30 calorifugado para evitar pérdidas de calor, lo reciba de



paso, completando en él su acondicionamiento en presión y calor. Este intercambiador-accumulador puede ser el mismo generador donde puede haberse generado o recibido inicialmente el vapor con que se trabaja, y que lo recibiera de un modo estable, almacenándolo comprimido y calentado, al terminarse el periodo o jornada de trabajo.

5 Cuando el vapor o vapores no se generen expresamente para la instalación a la que se aplique el procedimiento objeto de la patente, sinó que, de cualquier clase y generación, procedan de alguna captación o de un suministro ajenos, se tratarán y aplicarán de un modo análogo, pero empezando, cuando sea necesario, con una compresión-calefacción previas hasta ponerlos en estado de aplicación, naturalmente accionando el compresor mediante máquina o motor adecuados, y disponiendo el intercambiador final a modo de acumulador para la recepción del vapor comprimido.

10 Con el fin de facilitar la comprensión del procedimiento de esta patente, se representan esquemáticamente en el plano adjunto, algunos modos de realización del procedimiento, supuesto aplicado a la producción de fuerza motriz.

15 La figura 1, representa esquemáticamente, la esencia del procedimiento.

20 La figura 2, representa una variante en la que la regeneración por termocompresión del vapor ya utilizado, se ayuda mediante la calefacción de este vapor en un aparato de cambio térmico.

25 La figura 3, representa la variante en que la regeneración del vapor se efectúa por la acción combinada de un inyector y de un compresor mecánico.

30



En todas estas figuras, la cifra -1- representa la caldera, generador o acumulador de vapor dispuesto de modo que pueda ser calentado si conviene, y que puede utilizarse al mismo tiempo como acumulador del vapor ya regenerado; -2- representa la máquina o aparato de utilización del vapor, que puede ser una máquina de vapor de émbolo o de turbina, o bien puede ser un aparato de calefacción, una instalación u otro aparato cualquiera que utilice vapor y que no requiera necesariamente su condensación; -3- -4- representan la bomba de calor para regenerar el vapor por termocompresión, cuya bomba puede estar constituida por un compresor mecánico -3-, por un aparato -4- de tipo inyector, o también preferiblemente, por la combinación de ambos, como en la figura 3. Estos diferentes aparatos están conectados entre sí por medio de tuberías gobernadas por llaves de varios pasos a fin de dirigir convenientemente el vapor y regular su circulación por la instalación.

En la figura 1, el vapor procedente del generador acumulador -1- pasa por la llave de paso -11- y las tuberías, a la máquina de vapor -2- y sale de esta máquina ya expandido por la llave de paso -13- dirigiéndose al recipiente -5- que sirve para depurar el vapor, uniformar la circulación y amortiguar las fluctuaciones del vapor cuando la máquina -2- es de movimiento alternativo. De este recipiente -5- pasa el vapor al compresor -3- en el que es comprimido y calentado para restituirle la presión y temperatura necesarias a fin de poderlo volver a utilizar, y una vez regenerado en el compresor sale por la tubería y la válvula de paso -12- dirigiéndose de nuevo a



la máquina de vapor por las llaves de paso -12- y -11-,
o bien a la caldera -1- que trabaja también como intercam-
biador final y acumulador del vapor. De esta caldera vuel-
ve a salir el vapor por la llave de paso -11- y se repite
5 este ciclo tantas veces como se desee.

Maniobrando convenientemente las llaves -12- y
-11- se puede hacer que el vapor que sale del compresor
-3- vuelva directamente a la máquina -2- sin pasar por la
caldera.

10 En la variante de la figura 2, el vapor que sale
de la máquina -2- puede someterse a una calefacción antes
de comprimirlo. Para ello el recipiente -5- se ha subs-
tituido por un cambiador térmico -6- en el cual el vapor
se precalienta por medio de un serpentín -7- por el que,
15 a través de las válvulas -14-15, puede hacerse pasar todo
o parte del vapor comprimido, hacia la máquina o aparatos
de utilización -2- directamente, mientras que el resto
(o todo, cuando se prescinde de aquella pre-calefacción)
puede seguir los recorridos compresor -3- y llaves o vál-
20 vulas -14-12-11-15 para dirigirse a la máquina de vapor o
aparatos -2-, o bien el recorrido compresor -3-, válvulas
-14-12-, caldera -1- y llaves -11-15.

En la variante de la figura 3, el vapor que sale
de la máquina -2- por la válvula -13- pasa primero por una
25 bomba de calor termodinámica -4- del tipo inyector, donde
recibe una primera compresión y calefacción, y desde este
inyector pasa al compresor mecánico -3- para seguir a la
máquina de vapor -2- o a la caldera -1- pasando por las
válvulas -16- o -17-. El inyector -4- se puede alimentar
30 con vapor procedente de la caldera por las válvulas -11-



5 y -18-, o también se puede alimentar por vapor procedente de una etapa intermedia del compresor por las válvulas -19- y -18-. En este último caso, el vapor puede calentarse más por medio de un serpentín -8- alimentado desde el mismo compresor por las válvulas -17- y -20-.

10 El funcionamiento es como sigue: Al ponerse en marcha la máquina o la instalación a la que se hayan aplicado el conjunto de compresor, aparatos y elementos esenciales enumerados y descritos, en los primeros minutos (dos a cinco, pongamos por ejemplo) convendrá hacerla marchar con escape libre disponiendo para ello la válvula -13- en la posición correspondiente, para ya luego marchar según el Procedimiento objeto de la patente, para lo cual se habrá puesto aquella válvula en la posición correspondiente a la marcha. El vapor, recogido a su salida, seguirá hacia la aspiración de la bomba de calor; ésta, ya actúe en su sola forma de compresor mecánico o ya en serie después de la del tipo termodinámico, comprimirá el vapor con su correspondiente recalentamiento, para regenerarlo. Se procurará escalonar en lo que proceda las etapas o fases de la compresión, para mantenerse siempre en las condiciones más favorables para su eficacia en sus funciones de "bomba de calor", en beneficio del rendimiento general.

25 La alimentación en vapor vivo o a presión del precompresor o Bomba de calor del tipo termodinámico, tendrá lugar desde la caldera o acumulador general (aunque puede también alimentarse con vapor a presión de cualquiera otra generación o procedencia), pero puede disponerse que, al poco rato del funcionamiento, aquella alimenta-

30



ción se efectúe ya con vapor a presión procedente de una de las etapas o fases de compresión del compresor mecánico.

Una vez regenerado, el vapor desde la evacuación del compresor, seguirá por las conducciones de recirculación ya directamente otra vez a la máquina o aparatos de utilización, ya pasando antes por el intercambiador general, caldera o acumulador -1- cuando deba acabar de acondicionarse. A su salida de la máquina, máquinas o aparatos de utilización, el vapor se volverá a recoger, a comprimir y calentar o sea a regenerar, y a ser nuevamente aplicado o empleado o sea reutilizado, reiterada y sucesivamente hasta el fin de la jornada o sección de trabajo, o hasta que, para atender a sobrecargas accidentales pudiera convenir, aun a costa de la economía, marchar accidentalmente sin la aplicación del objeto de la patente, para lo cual basta poner la válvula correspondiente en la posición prevista y adecuada.

Para marchar otra vez según el procedimiento objeto de la patente, se procede tal como se ha indicado al tratar de la puesta en marcha de la misma. Y para el paro, se disponen las cosas de modo que el vapor, comprimido y calentado, refluya a la caldera o acumulador -1- y quede en él.

Ventajas.- Con el Procedimiento objeto de la patente, en vez de tener que dar a todos y cada uno de los kilogramos de vapor que circulan por la máquina -supuesto el caso más general de aplicación a fuerza motriz- todo o sea el 100% del calor total necesario para su producción, esto no tiene que hacerse más que para los kilogramos correspondientes a los primeros minutos (dos a cinco, por



ejemplo) de la puesta en marcha del Procedimiento; y el resto de todo el tiempo que dure la marcha normal con el mismo, al calor que aún contendrá el vapor (el 80% o el 75% como promedios generales del calor total de admisión) solo se requeriría añadir en teoría, para su regeneración, el 20% o el 25% de aquel. Pero prácticamente hemos de contar con la energía y, por tanto, calor, que la termo-compresión de los vapores exigirá también, y cuya evaluación a priori es incierta; aunque se tiene previsto que, mediante una acertada combinación de presiones, grados de expansión, temperaturas, etc. aplicadas cual corresponde a cada caso, junto con el buen rendimiento que se espera obtener de la aplicación de los compresores como bomba de calor, se cree que lo que habrá que añadir a aquellas cantidades teóricas de ningún modo llegará a doblarlas, de modo que la aplicación reiterada de aquellas recogidas, regeneraciones y reutilizaciones objeto de la patente, aunque llegara a requerir tanta energía para el compresor como para tener fuerza útil libre o efectiva, el consumo unitario del conjunto, referido a la fuerza útil efectiva, permitirá llegar a:

1º.- Consumos de combustible reducidos a la mitad o menos.

2º.- Consumo de agua (u otro líquido) de vaporización, insignificante, puesto que no se tira ni se pierde mas que pocos momentos en la puesta en marcha.

3º.- Consumo de elemento refrigerante (generalmente agua) para la condensación, nulo, puesto que no tan solo no se provoca, sino que se evita, la condensación.

4º.- Instalaciones de generación (o de depósito



o acumulación) de vapor, sumamente reducidas en su emplazamiento, su peso y su coste.

5^o.- Reducidísimas también, las instalaciones para la provisión y la corrección del agua.

5 6^o.- Simplificadas (por supresión de purgadores y de las dificultades anejas a su evacuación) las instalaciones en que se emplee el vapor en aplicaciones de calefacción.

Aplicaciones.-

10 1^o.- Toda clase de máquinas de vapor: antiguas y modernas, existentes o a construir, de cilindros o de turbinas, fijas, móviles y de propulsión en cualquier elemento.

 Especial mención merecen, entre ellas, las locomotoras de vapor actuales, tan formidables devoradoras de combustibles y de agua, y las máquinas de vapor marinas.

15 2^o.- Instalaciones de calefacción por vapor que no requieran necesariamente su condensación.

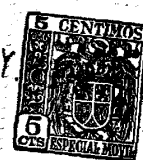
 3^o.- Recalentamiento del vapor entre fases intermedias de su expansión, en máquinas de cilindros o a turbinas.

20 4^o.- Aprovechamiento de vapores pobres pero cuya entalpía sea suficiente para hacer rentable su aprovechamiento en empleo reiterado según el Procedimiento de esta patente, previo un primer enriquecimiento, también por termocompresión.

25 La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en formas que difieran en detalle de las indicadas a título de ejemplo para la descripción, a las cuales alcanzará también la protección de la patente. Podrán, pues, disponerse en cualquier forma y tamaño y
30 con los materiales más adecuados mientras todo ello esté comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.

- 9 MAY

242096



N O T A

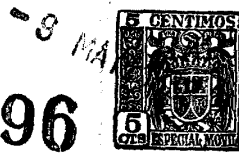
=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Procedimiento de utilización del vapor para fuerza motriz y otras aplicaciones, caracterizado porque al utilizar el vapor en una máquina de vapor u otro aparato de cualquier tipo, no se extrema, sino que se limita, la expansión y el enfriamiento del vapor, produciéndose su evacuación a presión no inferior a la atmosférica; no se provoca sino que se evita, su condensación; y no se deja perder, sino que se recoge, este vapor, y se le regenera por termocompresión para darle las condiciones de presión y temperatura necesarias para poderlo utilizar de nuevo, después de lo cual se utiliza este vapor en la misma máquina o aparato, o en otros diferentes en los que no se requiera necesariamente su condensación, pudiendo repetirse indefinidamente este ciclo de utilización del vapor, recogida, regeneración y nueva utilización del mismo.

2) Procedimiento según la reivindicación 1, aplicable a los vapores que originalmente son pobres en energía calorífica y presión, caracterizado por enriquecer previamente estos vapores por una termocompresión antes de su primera utilización.

3) Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el enriquecimiento o regeneración del vapor se efectúa mediante termocompresión por una bomba de calor, que puede ser una bomba termodinámica del tipo de inyector, o bien una bomba mecánica del tipo de compresor mecánico, o más corrientemente estar constituida por la combinación de ambos tipos de bom-



242096

ba.

5 4) Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento de la bomba de calor constituida por un compresor mecánico se efectúa por la misma máquina de vapor que funcione según este procedimiento, o por otra máquina o motor.

10 5) Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la alimentación de la bomba de calor termodinámica o inyector, se hace por vapor procedente de la caldera, acumulador, o generador de vapor, o bien por vapor derivado de una de las etapas de compresión del compresor mecánico, al poco rato de funcionamiento.

15 6) Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para facilitar la regeneración del vapor, se puede hacer circular este vapor, antes o después del termocompresor, por aparatos de cambio térmico.

20 7) Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una vez regenerado y acondicionado el vapor, se le dirige a la admisión de la máquina o aparato de utilización en que deba emplearse, para, después de su empleo y a su salida o evacuación de los mismos, volver a recogerlo, a regenerarlo y a reutilizarlo indefinidamente.

25 8) Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque puede ser aplicado de un modo continuo, o por intervalos cualesquiera, alternando su aplicación con la forma tradicional de empleo del vapor en las máquinas con escape libre o con condensación.

30

242096

-9 MAY



9) Procedimiento de utilización del vapor para fuerza motriz y otras aplicaciones.

Esta memoria consta de catorce páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 9 MAY. 1958



FIG. 1

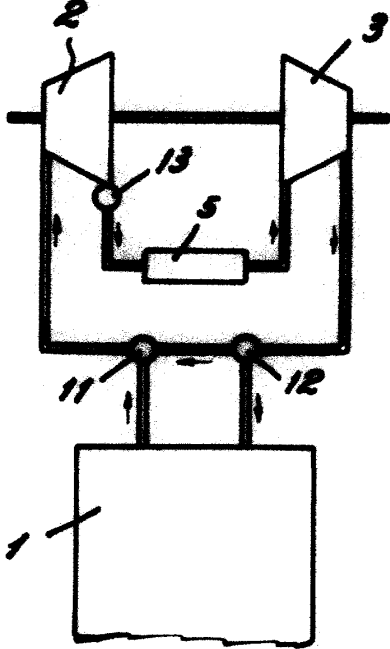
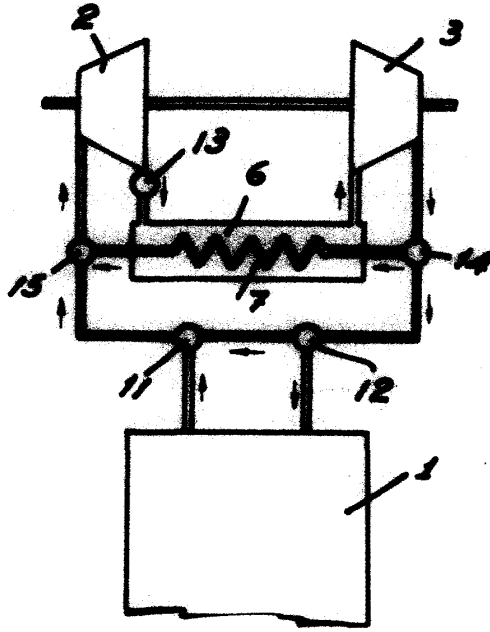
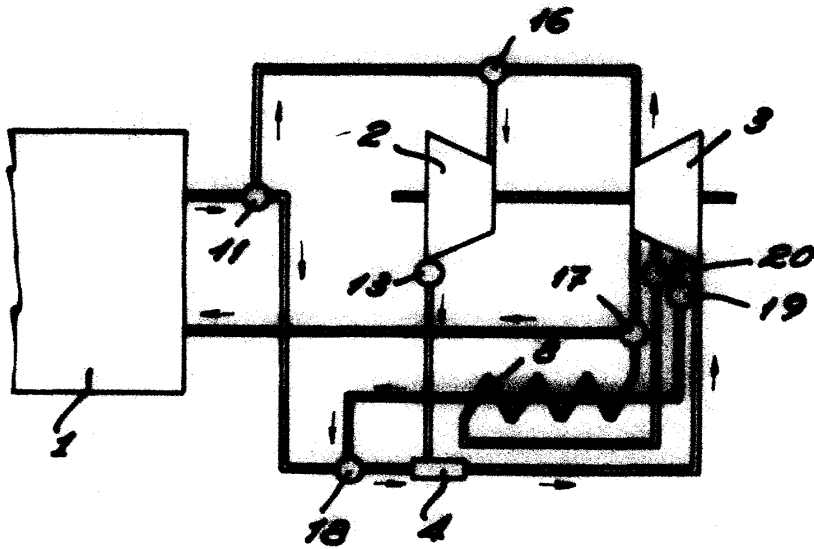


FIG. 2



242096

FIG. 3



J. Sala Simon