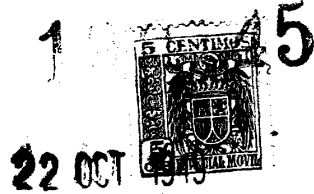


PATENTE DE INVENCION

P.2798.

190145



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento para el funcionamiento de una central
"térmica".

SOLICITANTES: SULZER FRERES, Societé Anonyme,
domiciliados en Winterthur, Suiza.

El inventó se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una central térmica con circuito de un medio de trabajo, cerrado hacia la atmósfera exterior y que, partiendo de la presión superior y de la máxima temperatura del circuito, se expande , rindiendo trabajo, a la presión inferior del circuito, al que entonces se le extrae calor. Consiste en que el medio de trabajo, tras una segunda extracción de calor, experimenta una compresión intermedia a una presión intermedia que es mayor que la presión inferior y menor que la presión superior del



22 OCT.

- 1-90145

- circuito, en que, tras una tercera extracción de calor, se le extrae, por medio de un refrigerante, la cantidad de calor que se ha de expulsar al exterior, y de tal modo, que el medio de trabajo pasa aquí por un estado en el que el calor específico obtenido con presión constante es por lo menos
15. doble que durante su compresión intermedia, y en que, a continuación, por nueva compresión y por aportación de calor, vuelve a llevarse a la presión superior y a la máxima temperatura del circuito.
20. Es especialmente ventajoso si, por lo menos una parte del calor extraído del circuito en la segunda y tercera extracción, vuelve a aportarse al medio de trabajo después de continuar su compresión, tras lo cual queda concluida la aportación de calor por reintegro del calor extraído en la
25. primera extracción y finalmente de calor suministrado por un medio calorífico.
- La compresión intermedia del medio de trabajo y asimismo la tercera extracción de calor pueden dividirse en varias fases, de tal modo que a cada una de estas fases de
30. la compresión intermedia siga una parte de la tercera extracción de calor.
- Es conveniente emplear como medio de trabajo una materia que, para su vaporización a la temperatura Kelvin del refrigerante empleado, precise una cantidad de calor
35. menor que la cantidad de calor necesaria para su recalentamiento al doble de esta temperatura con la misma presión.
- Si, además del rendimiento de fuerza, se precisa también en la instalación un rendimiento térmico, puede procederse de modo que adicionalmente al calor extraído del
40. circuito por el refrigerante, por lo menos una parte del calor

190145

22 OCT 1952



45. extraído del circuito por la segunda, tercera y eventualmente primera extracción, se ceda hacia fuera como rendimiento térmico, pudiendo mantenerse invariable el rendimiento de fuerza por aumento de la cantidad de calor suministrada por el medio calorífico.

A base del dibujo se pretende explicar más detenidamente a continuación ejemplos de realización del procedimiento según el invento y simultáneamente también el invento.

50. La fig. 1 representa el esquema de una instalación en la que el procedimiento según el invento se realiza con compresión intermedia en una fase.

La fig. 2 representa el diagrama-entropía de temperaturas correspondiente a la fig. 1.

55. La fig. 3 representa el esquema de una instalación en la que el procedimiento según el invento se realiza con compresión intermedia en dos fases.

La fig. 4 representa el diagrama-entropía de temperaturas correspondiente a la fig. 3.

60. En la instalación según las figuras 1 y 2, el medio de trabajo, partiendo del estado 13 o sea de la presión superior y de la máxima temperatura del circuito, se expande rindiendo trabajo en la turbina 1 según la línea 13-14. En la línea isobárica 14-15-16 de la

65. presión inferior del circuito se extrae calor, realizándose esta primera extracción de calor en la trayectoria 14-15 en el cambiador de calor 2, la segunda extracción tiene lugar en la trayectoria 15-16 en el cambiador de calor 3. De 16-17, el medio de trabajo es comprimido

70. en el compresión 4 a la presión intermedia, cuya línea



- isobárica está representada por la curva 17-18-19-20 y en la que continúa extrayéndose calor y por cierto tiene lugar de 17-18 la tercera extracción de calor en el cambiador de calor 5 , de 18 pasando por 19 hasta 20 la cesión de calor al refrigerante en el refrigerador 6. De 20-21, el medio de trabajo continúa comprimiéndose en el compresor (en la bomba respectivamente) 7, a la presión superior del circuito, estando representada la línea isobárica de esta presión por la curva 21-22-23-13. En esta línea isobárica se aporta calor al medio de trabajo, y por cierto, en la trayectoria 21-22 el calor que le fué extraído anteriormente en las trayectorias 15-16 y 17-18 en los cambiadores de calor 3 y 5 , en la trayectoria 22-23 el calor que se le había extraído anteriormente en la trayectoria 14-15 en el cambiador de calor 2. En la trayectoria 23-13 se le deja finalmente afluir el calor que ha de aportarse desde fuera, o sea del medio calorífico en el recalentador 8 que es calentado por medio de un hogar 19. El aire de combustión en el recalentador 8 se precalienta en un cambiador de calor 11 y se pone en circulación por medio de un ventilador 10. La turbina 1, el compresor intermedio 4 y el compresor complementario 7 pueden estar acoplados entre sí, como se indica en la fig. 1, y la potencia sobrante de la turbina 1 puede transmitirse como potencia útil a una máquina de trabajo 12.

Por lo tanto, todo el calor que se ha de expulsar del circuito se toma en la curva 18-19-20 y con ello cerca de la más baja temperatura disponible, o sea la temperatura del refrigerante empleado. Toda la cantidad de calor suministrada por el medio calorífico que ha de aportarse al

1901 4²³ OCT 16



- circuito, se hace afluir en la trayectoria 23-13 y, por lo tanto, en la zona de las máximas temperaturas que aparecen en el circuito. El rendimiento termodinámico del circuito es por lo tanto especialmente bueno. En aquellos casos en que
105. no importe la complicación implícita, en lugar de la expansión 13-14 en una fase, puede emplearse, de modo en sí conocido, también la expansión en varias fases con recalentamiento intermedio, con lo que todavía se mejoraría aun más el rendimiento termodinámico.
110. En la reaportación de las cantidades de calor extraídas del medio de trabajo en la segunda extracción 15-16 y en la tercera extracción 17-18, reaportación que tiene lugar en la trayectoria 21-22, es importante mantener lo más reducida posible la caída de temperatura de la
115. transmisión, porque en otro caso se producirían sensibles pérdidas termodinámicas. Para ello es necesario atender en la mayor amplitud posible las siguientes condiciones: Dos extracciones de calor agrupadas, y por cierto, la segunda (15-16) y la tercera (17-18) corresponden a la
120. aportación de calor 21-22. El "calor específico con presión constante" del medio de trabajo ha de ser por lo tanto en la trayectoria 21-22 aproximadamente el doble que en las trayectorias 15-16 y 17-18 para que el medio de trabajo se encuentre en condiciones de absorber el calor extraído
125. sin que, durante la absorción, sus temperaturas se diferencien esencialmente de aquellas por las que pasa durante la segunda y tercera extracción de calor. Aquí, el nivel de temperatura 22 solo debe estar muy poco por debajo de los niveles de temperatura 15 y 17, y asimismo
130. el nivel de temperatura 21 muy poco por debajo de los



niveles de temperatura 16 y 18.

- Además, es necesario que el medio de trabajo sea siquiera capaz de absorber en la trayectoria 21-22 las cantidades de calor de la segunda (15-16) y de la tercera (17-18) extracción. Contrariamente, es necesario que las cantidades de calor extraídas durante la segunda y tercera extracción sean siquiera suficientes para suministrar el calor absorbido por el medio de trabajo en la trayectoria 21-22, pues en otro caso, el punto 22 se aproximaría más al punto 21 y su nivel de temperatura sería entonces esencialmente inferior a los niveles de temperatura 15 y 17, de modo que se producirían mayores pérdidas termodinámicas. Para impedir las, es esencial la compresión intermedia 16-17, pues aumenta la cantidad de calor disponible entre los puntos 15 y 18 para la transmisión a 21-22, y en tal medida, que se hace posible llevar el nivel de temperatura 22 suficientemente cerca de los niveles de temperatura 15 y 17. Además, esta compresión intermedia permite, toda vez que su magnitud y su posición en el diagrama puede elegirse libremente, un ajuste correspondiente a las circunstancias existentes en cada caso. Hay que tener además en cuenta que los niveles de temperatura de la parte de la línea isobárica de la presión intermedia, la cual transcurre desde 18 pasando por 19 hasta 20, son dependientes de la temperatura del refrigerante empleado y que, por lo tanto, la cantidad de calor que ha de aportarse entre los puntos 21 y 22 no puede reducirse sencillamente por el hecho de que el nivel de temperatura de la trayectoria 18-19-20 se sitúe arbitrariamente más alto, o sea más próximo al punto
- 135.
- 140.
- 145.
- 150.
- 155.
- 160.



- crítico K, es decir, el punto situado más alto de la curva límite dibujada o incluso más arriba de este punto crítico. Si, por ejemplo, como refrigerante se emplea agua del medio ambiente, su temperatura en el Océano Glacial
165. resulta de 0° C. aproximadamente, en el Mar Rojo de unos 30° C. Si, en cambio, el calor de expulsión del circuito dibujado se emplea, por ejemplo para calentar otro circuito que en el nivel de temperatura se encuentra más bajo con relación al circuito dibujado, entonces sirve como refrigerante el medio de trabajo de este circuito situado más bajo y las temperaturas del refrigerante son entonces esencialmente mayores.
- 170.

Para conseguir en lo posible un buen rendimiento es por lo tanto conveniente elegir también el medio de trabajo de modo que, en lo posible, se adapte, especialmente

175. en lo que se refiere a la forma y situación en altura de su curva límite, a las condiciones anteriores, siendo suficiente lograr por lo menos una adaptación aproximada.

- Resumiendo, estas condiciones se cumplen suficientemente si el procedimiento se dispone de modo que el medio de trabajo pase por un estado en el que el calor específico obtenido con presión constante sea por lo menos el doble que durante su compresión intermedia y que a continuación, mediante nueva compresión y aportación de calor,
180. vuelva a llevarse a la presión superior y a la máxima temperatura del circuito. Todavía puede mejorarse el procedimiento si adicionalmente se emplea como medio de trabajo una materia que, para su vaporización a la
185. temperatura Kelvin del refrigerante empleado, precisa una
190. cantidad de calor menor que la cantidad de calor necesaria para su recalentamiento al doble de esta temperatura con



la misma presión. Si como refrigerante se emplea agua del medio ambiente, en este caso como medio de trabajo hay que considerar por ejemplo ácido carbónico.

185. La instalación según las figuras 3 y 4, se diferencia de la instalación de las figuras 1 y 2, por el hecho de que la compresión intermedia del medio de trabajo y asimismo la tercera extracción de calor se subdividen en varias fases, de tal modo , que a cada una de estas fases de la compresión intermedia sigue una parte de la tercera extracción de calor.

190. En la trayectoria 37-38 tiene lugar, como en el otro caso, la primera extracción de calor, en la trayectoria 38-40 se produce la segunda. En cambio la tercera extracción de calor se descompone en dos partes, de las que la primera parte 41-44 sigue a la primera fase de la compresión intermedia 40-41 que tiene lugar en el compresor 26 y la segunda parte 45-47 sigue a la segunda fase 44-45 de la compresión intermedia que tiene lugar en el compresor 30. Por lo tanto, en la zona de temperaturas delimitada en la fig. 4 por dos líneas isotérmicas punteadas, tienen ahora lugar simultáneamente tres extracciones de calor y por cierto después de 39 y 40, después de 42-43 y después de 45-46. Para estas tres extracciones de calor se obtienen en consecuencia las mínimas pérdidas en la reaportación si el "calor específico con presión constante" del medio de trabajo es por lo menos en una parte de la trayectoria 50-51 aproximadamente el triple del calor específico que existe en el medio de trabajo durante las tres mencionadas extracciones de calor.

210. Tal compresión intermedia en dos fases puede ser conveniente



215. por lo tanto en determinadas condiciones. Otra ventaja de esto consiste en que abre otras posibilidades con respecto a su adaptación a condiciones existentes. En las figuras 3 y 4 se muestra, por ejemplo, que los niveles de temperatura de los puntos 38 y 41 pueden elegirse más elevados que el nivel de temperatura del punto 45 y, asimismo, el del punto 40 más elevado que el del punto 44. Por esta causa se logra que por encima de la línea isotérmica superior rayada y punteada hayan de trasladarse simultáneamente dos extracciones de calor, además, entre las dos líneas isotérmicas rayadas y punteadas simultáneamente tres extracciones de calor, y finalmente debajo de la línea isotérmica inferior rayada y punteada nuevamente dos extracciones de calor al mismo tiempo. De este modo es posible adaptar las extracciones de calor a las vueltas de la curva 50-51, en cuyo transcurso, partiendo de 50, que al principio es todavía empinado, el "calor específico con presión constante" es por lo pronto todavía pequeño y por lo tanto corresponde aproximadamente a una sencilla extracción de calor;
220. después, cuando la curva 50-51 se va haciendo más plana, puede ascender al duplo del valor del calor específico existente en la zona de las compresiones intermedias, lo que corresponde a la extracción doble y simultánea de calor acabada de citar; después, al hacerse cada vez más plana la curva 50-51, adopta el valor triple y por lo tanto corresponde a una extracción triple de calor; finalmente, al hacerse de nuevo la curva más empinada, vuelve a corresponder a la extracción doble de calor. Finalmente,
225. la curva 50-51 vuelve a hacerse tan empinada en la continuación de su curso, que la extracción de calor sencilla que tiene lugar por encima del punto 38 es



suficiente para cubrir la absorción de calor por encima del punto 51, de tal modo, que se evitan grandes diferencias de temperatura y las implícitas pérdidas termodinámicas.

245.

En la figura 3 está representado esquemáticamente un cambiador de calor que corresponde al anteriormente descrito y en el que los siguientes haces de tubos provocan las siguientes extracciones de calor:

250.

2 provoca 37-38; 24 provoca 38-39; 25 provoca 39-40; 27 provoca 41-42; 28 provoca 42-43; 39 provoca 43-44; 31 provoca 45-46; 32 y 33 provocan sucesivamente 46-47. Finalmente, por debajo del punto 47, puesto que solo está situado un poco más alto que el punto 50, ya no

255.

puede realizarse ninguna transmisión de calor. Como se vé en la figura 3, los diferentes haces de tubos están dispuestos de tal modo, que los haces de tubos de igual temperatura son bañados, paralelamente entre sí, por el medio de trabajo comprimido por el compresor complementario (o la bomba respectivamente) 35, a la presión superior del circuito.

260.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en Suiza con fecha 29 de diciembre de 1948, bajo el número 40686, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de Invención, por

265.

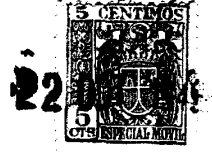
270.

190145

22 OC



- 20 años en España: "Procedimiento para el funcionamiento de
275. una central térmica"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1º.= Procedimiento para el funcionamiento de una central térmica con circuito de un medio de trabajo, cerrado hacia la atmósfera exterior y que, partiendo de la presión superior y de la máxima temperatura del circuito
280. se expande, rindiendo trabajo, a la presión inferior del circuito, al que entonces se le extrae calor, caracterizado porque el medio de trabajo, tras una segunda extracción de calor, experimenta una compresión intermedia a una presión intermedia que es mayor que la presión inferior y menor
285. que la presión superior del circuito, porque, tras una tercera extracción de calor, se le extrae por medio de un refrigerante la cantidad de calor que se ha de expulsar al exterior, y de tal modo, que el medio de trabajo pasa aquí por un estado en el que el calor específico obtenido
290. con presión constante es por lo menos el doble que durante su compresión intermedia, y porque a continuación, por nueva compresión y por aportación de calor, vuelve a llevarse a la presión superior y a la máxima temperatura del circuito.
295. 2º.= Procedimiento según lo especificado en el punto 1º, caracterizado porque por lo menos una parte del calor tomado del circuito por la segunda y tercera extracción, vuelve a llevarse al medio de trabajo tras la continuación de su compresión, después de lo cual, por reaportación del
300. calor tomado en la primera extracción y finalmente de calor suministrado por un medio calorífico, queda terminada la aportación de calor.
- 3º.= Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado porque la compresión intermedia del medio



305. de trabajo e igualmente la tercera extracción de calor se subdividen en varias fases, de tal modo, que a cada una de estas fases de la compresión intermedia sigue una parte de la tercera extracción de calor.

4^a.= Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1^a, caracterizado porque como medio de trabajo se emplea una materia que, para su vaporización a la temperatura Kelvin del refrigerante empleado, precisa una cantidad de calor menor que la cantidad de calor necesaria para su recalentamiento al doble de esta temperatura con igual presión.

5^a.= Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1^a caracterizado porque adicionalmente al calor extraído del circuito por el refrigerante, por lo menos una parte del calor extraído del circuito por la segunda, tercera y eventualmente primera extracción, se cede hacia fuera, como rendimiento térmico, pudiendo mantenerse invariable el rendimiento de fuerza por aumento de la cantidad de calor suministrada por el medio calorífico.

6^a.= Procedimiento para el funcionamiento de una central térmica; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 de octubre de 1949.

SULZER FRERES, Sociéte Anonyme.

Per Poder de J. GOMEZ ACEBO

