

284 711.



PATENTE DE INVENCION

29p/P.3726/VsSn/301.

Memoria Descriptiva

sobre:

"Instalación para el servicio de un motor de combustión con elevada relación de compresión y turborefrigeración".

Solicitante:

SULZER FRERES, Société Anonyme, entidad suiza, residente en Winterthur, Suiza.

Instalación para el servicio de un motor de combustión con elevada relación de compresión y turborefrigeración.

La invención se refiere a una instalación de motor de gas con elevada relación de

284711

compresión y turborefrigeración, especialmente un motor alterno para su servicio con gas y con combustible líquido según el procedimiento diesel.



5. El rendimiento de los motores de gas con elevada relación de compresión es influenciado por la presentación de detonaciones, el así llamada "golpeo". Ya en la patente USA 2 756 744 se ha propuesto el equipar un motor de
10. gas con turborefrigeración con el objeto de eliminar este fenómeno del golpeo. En la turborefrigeración se comprime el aire de barrido o de carga en un turbocompresor, éste pasa por un refrigerador y seguidamente se destensa en una
15. turbina de destensión. De esta manera se logra un enfriamiento intenso de este aire, pudiéndose bajar su temperatura por debajo de la temperatura del medio de refrigeración en el refrigerador, y el límite de golpeo se puede desplazar
20. a una zona que se encuentra fuera del margen de servicio del motor. El principio de la turborefri geración en si ya se conoce por la patente británica 693 688. Sin embargo, se ha demostrado - que la turborefrigeración en otros motores dis-
25. tintos a los de gas practicamente no tienen beneficio alguno y solo representa una complica - ción de la instalación y además también en los motores de gas solo tiene sentido cuando el motor de gas trabaje con una relación de compre -
30. sión tan elevada como para que se presenten las

284711

mencionadas detonaciones. Pero también en este caso se precisan de medidas determinadas en el manejo de la turborefrigeración para lograr un servicio impecable del motor bajo distintas -



5. cargas. Especialmente destacadas resultan estas condiciones en el así llamado motor alterno, - que está construido para el servicio con gas y con combustible líquido según el procedimiento diesel sólo o en mezcla. Un motor de esta índole
10. le ha de tener una elevada relación de compresión en el cilindro para lograr un servicio impecable con combustible líquido. Esta elevada relación de compresión, sin embargo, solo permitiría, sin el empleo de la turborefrigeración, un servicio del motor con combustible ga
15. seoso, debido a las detonaciones que se presentan, con un rendimiento reducido. Por otra parte, la turborefrigeración agudiza de todas maneras las dificultades que con servicio con -
20. gas se presentan al trabajar con carga parcial, donde por una mezcla demasiado pobre se presentan fallos en el encendido y una combustión - arrastrada, siempre que no se gobierne mediante estrangulación del aire. Una estrangula -
25. ción del aire tiene sin embargo considerables desventajas, especialmente en los motores de - dos tiempos, ya que de esta manera se influencia desfavorablemente el barrido.

- La invención, que elimina las desven
30. tajadas mencionadas, se caracteriza, porque, a

plena carga, la instalación para la turborefrigeración está totalmente conectada, por el contrario, al bajar la carga el aire alimentado al motor se alimenta al motor conduciéndole cada vez más evitando la instalación turborefrigeradora.



La invención se explica tomando como base un ejemplo de ejecución representado esquemáticamente en el dibujo.

Un motor de combustión de émbolos 1 -
10. con un receptor de barrido 2 y una tubería de escape 3 está provisto de bombas de inyección 4 para combustible líquido y con bombas transmisoras de embolada 5 para el mando hidráulico de las -
15. válvulas de admisión de gas. Las válvulas de admisión de gas permiten, por su tiempo de abertura, un soplado dosificado de gas a los cilindros. El soplado se efectua preferentemente durante el comienzo de la embolada de compresión. Como bombas transmisoras de embolada se pueden emplear -
20. bombas del mismo tipo de construcción como para las bombas de inyección. Las bombas de inyección 4 se accionan en común por una barra 6, las bombas transmisoras de embolada 5 por una barra 7. La variación de la cantidad de inyección de acei
25. te diesel, así como de la admisión de gas, se -
efectua en forma conocida por el giro del émbolo de las bombas 4 y 5, provisto de bordes de mando inclinados, a través de las barras 6 y 7. El accionamiento de las bombas se efectua por levas -
30. no representadas. Las barras 6 y 7 están conecta

Z. 0. 1. 1.

das por una palanca 8 en cuyo centro ataca una barra 10 que está conectada a la palanca de salida 11 de un regulador de velocidad 12. La palanca de entrada 13 del regulador de velocidad está conectada a través de un varillaje 14, 15 y las palancas 16,17 con una palanca de graduación de carga 18 del motor.



A la tubería de escape 3 se ha conectado una turbina de gas de escape 19 que acciona un sobrealimentador centrífugo 20. El sobrealimentador centrífugo 20 impulsa aire a través de las tuberías 21,22,23 al receptor de barrido 2. En la tubería 21 se ha dispuesto una válvula de conmutación 24, a la cual se ha conectado un grupo turborefrigerador. El grupo turborefrigerador se compone de un compresor 25, de una turbina de destensión 26 y de dos refrigeradores de aire 27 y 28.

La válvula de conmutación 24 se acciona por un émbolo 30 bajo la fuerza de un resorte, que se mueve en un cilindro 31 conectado a una tubería 32. La tubería 32 se alimenta con ayuda de por ejemplo una bomba de engranajes 33, accionada por el motor 1, con aceite a presión desde el sistema de lubricación del motor. La tubería 32 está provista de una válvula de sobrepresión 35 que conduce a la salida 34. Además se ha conectado la tubería de presión 32 a dos correderas de mando 36 y 37. La corredera de mando 36 está conectada con -

la barra 6, que simultaneamente es empujada -
por un muelle 38 contra un tope 40 que se en-
cuentra en la carcasa de la corredera. La co-
rredera de mando 37 es accionada por un disco
5. de curva 41 que está dispuesto sobre el eje de
giro común de las palancas 16 y 17 y está fija-
mente unido a éstas. El movimiento de la barra
7 está limitado en un lado por una pantalla 42
que se puede graduar mediante un tornillo 43 -
10. desde un volante 44.



Durante el servicio con combustible
líquido se encuentra la pantalla 42 en la posi-
ción dibujada, que corresponde a la posición
"0" del tornillo. La barra 7 está de esta mane-
15. ra sujeta en la posición dibujada y por lo -
tanto no se efectúa ningún levantamiento de -
las válvulas de admisión de gas y no se produ-
ce ninguna entrada de gas en los cilindros. Un
movimiento de la palanca 11 en la Fig. hacia -
20. la izquierda solo tiene como consecuencia una
graduación de la barra 6 contra la fuerza del
muelle 38 y efectúa una graduación correspon-
diente de la inyección de combustible líquido
a través de las bombas de inyección 4. La gra-
25. duación de la barra 6 se efectúa aquí entre -
las dos posiciones "2", para la cantidad de -
marcha en vacío y "10" para la cantidad a ple-
na carga. Contra más se desplace la pantalla -
42 por el volante 44 en dirección hacia la po-
30. sición "10" del tornillo 43, más se deja libre

24711



- la barra 7 para un movimiento hacia la izquierda, lo que tiene como consecuencia un aumento del caudal de suministro de las bombas de transmisión de embolada y con ello un aumento de la
5. cantidad de gas soplado. Hasta que la barra 7 no haga tope contra el tope de la pantalla 42 se empuja la barra 6 por el muelle 38 contra el tope 40 y se sujeta en la posición "1", que corresponde a la cantidad de inyección mínima, es
10. decir, la cantidad de aceite de encendido que es necesaria para la inflamación de los gases durante el servicio con gas. Al girar la palanca 11, en la fig. hacia la izquierda, se desplaza primeramente la barra 7 hasta que llega al
15. tope de la pantalla 42 y de esta manera alcanza el caudal de impulsión máximo graduado para las bombas de transmisión de embolada. Si el motor exige aún más combustible, es decir, si la palanca 11 se mueve más aún, entonces la barra 6
20. se mueve de su posición final y la cantidad de combustible que falta se complementa por una mayor inyección de combustible líquido.

- Los gases de escape que salen del motor accionan la turbina de escape 19 y hacen de
25. esta manera posible el suministro de aire de barrido o de carga a través del sobrealimentador
20. Según la posición de la válvula de conmutación 24 llega este aire, bien directamente, o a través de del grupo turborefrigerador, al receptor
30. tor de barrido 2 del motor y desde allí a los

28472



cilindros. La posición de la válvula 24 depende aquí de la presión en la tubería 32. Con presión elevada en esta tubería cierra la válvula 24 la alimentación de aire hacia el grupo turborefrigerador y el aire llega desde el turboalimentador - 20 a través de la tubería 22 directamente, sin refrigeración alguna, a la tubería de aire, es decir que se conduce alrededor del grupo turborefrigerador. Al bajar la presión en la tubería 32 se conduce una parte cada vez mayor a través del grupo turborefrigerador hasta que, a la presión más baja en la tubería 32, toda la cantidad de aire se conduce a través de este grupo. La tubería 32 se alimenta durante el servicio del motor 1 por la bomba 33 con aceite a presión. La válvula de sobrepresión 35 se encarga aquí de mantener una presión máxima constante. Con esta presión máxima se desplaza el émbolo 30 de la válvula 24 a su posición final derecha y la válvula 23 cierra la alimentación hacia el grupo turborefrigerador. Las variaciones de presión en la tubería 32, necesarias para el gobierno de la válvula 24, se efectúan a través de la corredera de mando 36 y 37. Tan pronto como la barra 6, se desplaza en la figura hacia la izquierda desde la posición "1" (cantidad de aceite de encendido) hacia la posición "2" (Cantidad de marcha en vacío para servicio con combustible líquido) ejerce la corredera 36 una evacuación tal de la tubería 32 que, debido a la bajada de pre

284711

sión la válvula de conmutación 24 asume la posición dibujada y cierra la tubería de desviación 22.



Esto quiere decir que en el servicio -
5. con combustible líquido la turborefrigeración es
tá conectada siempre totalmente independientemen
te de la carga. Por otra parte, durante el servi
cio con combustible gaseoso, al aumentar la gra
duación de la palanca emisora de carga 18 en di
10. rección hacia plena carga, se abre por la leva -
41 y la corredera 37 cada vez más una evacuación
desde la tubería 32 y de esta manera se baja la
presión en esta tubería lentamente en dependen -
cia de la posición de la palanca de carga. En es
15. te caso se gobierna la válvula 24 de manera que
al aumentar la carga el aire se conduce en medi
da cada vez mayor a través de la instalación tur
borefrigeradora.

Mediante el procedimiento según la pre
20. sente invención es posible, en un motor alterno
con dispositivo turborefrigerador, el adaptar -
automáticamente su servicio a las necesidades -
del motor y de esta manera lograr un funciona -
miento impecable del motor en todos los márgenes
25. de carga con ambos combustibles, individualmente
o en mezcla.

En el servicio con gas se refrigera in
tensamente en el procedimiento según la presente
invención así como en el motor correspondiente,
30. con plena carga, el aire de barrido o de carga a

- través de la turborefrigeración, y de esta manera se evita la presentación de detonaciones. Según disminuye la carga, en escala como empeoren las condiciones de encendido para la mezcla de gas-aire cada vez más pobre, se rodea el dispositivo de turborefrigeración junto con los refrigeradores 27,28 por una parte del aire y de esta manera se disminuye cada vez más el efecto refrigerador. En el caso límite, es decir, cuando la válvula 24 se encuentra en la posición final derecha, se presenta, comparado con el servicio Diesel normal, hasta un calentamiento del aire de barrido ya que no se efectúa ninguna refrigeración del aire calentado por la compresión en el sobrealimentador. En los motores diesel se ha dispuesto en la mayoría de los casos un refrigerador intermedio entre el sobrealimentador y el motor.

- Tan pronto como se pase a servicio con combustible líquido, bien sólo o adicionalmente al servicio con gas, es decir, cuando la cantidad de inyección en combustible líquido sobrepasa la cantidad mínima necesaria para el servicio en vacío en servicio con aceite, se mantiene continuamente conectada la instalación turborefrigeradora. Esto no ofrece, como se ha indicado al principio, en comparación con el servicio diesel con sobrealimentación normal ventajas especiales, pero desde el punto de vista del servicio, por otra parte, tampoco una desventaja. Sin embargo si se



desease restablecer el recorrido usual en el servicio con diesel, es decir, desde el compresor 20 a través del refrigerador 27 hacia el receptor 2, entonces esto sería, desde el punto de vista de



5. las conexiones, una complicación innecesaria.

La disposición según la presente invención tiene entre otros también la ventaja de que con carga más elevada, es decir, en el estado de trabajo del motor prevaleciente preferentemente,

10. la presión en la tubería 32 es pequeña, por lo tanto la bomba solo ha de vencer una resistencia reducida. Esto no solo es ventajoso con relación a una reducida recepción de trabajo, sino también con respecto a un desgaste de la bomba y de las

15. demás piezas hidráulicas.

En la ejecución representada como ejemplo se efectúa el accionamiento de la válvula 24 en dependencia de la posición emisora de carga, que actúa sobre la palanca de valor nominal para

20. la velocidad del regulador 12. Se trata aquí por lo tanto de un motor en el cual existe una relación determinada, fija entre la carga y la velocidad, tal y como es el caso por ejemplo en los motores de barcos para el accionamiento directa

25. de la hélice del barco, motores para el accionamiento de instalaciones de bombas, etc. Mediante el accionamiento en dependencia del lado de entrada del regulador, el valor nominal, se abarca mejor el nivel de temperatura del proceso de com

30. bustión a como sería el caso si este accionamien

711



to se efectuará desde la palanca de salida 11 del regulador. El valor calorifugo y el peso específico de los combustibles gaseosos pueden, como es natural, oscilar considerablemente, de manera que a una posición determinada de la palanca del valor nominal 13 podrian corresponder posiciones considerablemente distintas entre si de la palanca de salida 11.

- Se entiende que la ejecución descrita como ejemplo es un desarrollo simplificado de la invención con la sola finalidad de explicar el principio y que se puede desarrollar y variar correspondientemente. Así pues en una ejecución lista para el servicio para un motor mayor sería necesario montar motores-servo para el accionamiento de elementos cuya graduación exija fuerzas mayores o por ejemplo para el mando a distancia. Así puede por ejemplo el émbolo bajo la fuerza del muelle 30, en forma conocida, mover una corredera que gobierne la alimentación de medios hidráulicos a presión en un cilindro cuyo émbolo gradue la válvula 24. Asimismo puede, por ejemplo el tornillo 43, en lugar de con volante, ser accionado, por un motor servo o también se puede haber previsto otra graduación, sin tornillo, del tope que se forma por la pantalla 42.
- 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo
- 30.

484711



en la práctica, debe hacerse constar que las -
disposiciones anteriormente indicadas, son sus-
ceptibles de modificaciones de detalle, en -
cuanto no alteren su principio fundamental. Tam-

5. bién se hace constar que el invento correspon-
de a una solicitud de patente presentada en -
Suiza con fecha 26 de febrero de 1.962 bajo el
nº 2303/62 acogién dose, por lo tanto, a los
beneficios que conceden los Convenios Interna -
10. cionales en vigor y siendo lo que constituye la
esencia del referido invento y por lo que se -
solicita Patente de Invención por 20 años, en
España "Instalación para el servicio de un mo-
tor de combustión con elevada relación de com-
15. presión y turborefrigeración"; caracterizándo-
se por lo siguiente:

- 1ª.- "Instalación para el servicio de un mo-
tor de combustión con elevada relación de com-
presión y turborefrigeración" para un motor de
20. gas, caracterizada, porque a plena carga está
conectada la turborefrigeración y, por el con-
trario, según baja la carga el aire alimentado
al motor se alimenta al motor conduciéndole ca-
da vez más evitando la instalación turborefri-
25. geradora.

- 2ª.- Instalación según la reivindicación 1ª,
para el servicio de motor alterno para el servi-
cio con gas y con combustible líquido según el
procedimiento diesel, caracterizado, porque, -
30. tan pronto como la cantidad en combustible lí-

284711

37



- 14 -

284711

quido que se inyecta sea igual de grande o mayor que la cantidad para la marcha en vacío, se mantiene el dispositivo turborefrigerador conectado independientemente de la carga del motor.

5. 3ª.- Instalación según la reivindicación 1ª, - con turborefrigeración y tubería de desviación - con válvula, caracterizada, porque la válvula es ta graduada en dependencia de la posición de la palanca de graduación de la carga.
10. 4ª.- Instalación según la reivindicación 3ª, para el servicio con gas y con combustible líquido según el procedimiento diesel, caracterizada, por que la válvula es influenciada adicionalmente - por la graduación de la bomba de inyección para el combustible líquido.
15. 5ª.- Instalación según la reivindicación 4ª, caracterizada porque la válvula es accionada por un émbolo bajo la fuerza de un muelle, que recibe liquido a presión desde una bomba volumétrica, es - tando dispuesto paralelo al émbolo cada vez una - corredera de mando accionada por la palanca de graduación de carga y por el varillaje de graduación de las bombas de inyección para el combustible liquido.
20. 6ª.- Instalación según la reivindicación 4ª, con regulador de velocidad, caracterizada, porque los órganos de graduación de las bombas de inyección para el combustible líquido y los órganos de medición para el combustible gaseoso están conectados entre si por una palanca de dos brazos, actuando la palanca de salida del regula ...

284711

dor de velocidad sobre esta palanca, además el órgano de graduación de las bombas de inyección se sujeta por un muelle en una posición que corresponde a la cantidad de aceite de encendido y

5. el órgano de graduación para la medición del combustible gaseoso está limitado unilateralmente en su movimiento por un tope graduable.



7.- "Instalación para el servicio de un motor de combustión con elevada relación de compresión y turborefrigeración"; tal y como queda substancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

10.

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

Madrid, 1933

SULLER FRERES,

I. GOMEZ ACEBO Y MODER

