

164596



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento y dispositivo para la regulación
de turbinas de gas de acción en vehículos accionados
por hélice".

Solicitantes: Société Anonyme BROWN, BOVERI & CIE.,
domiciliada en Baden, Suiza.

- Ya se ha propuesto dotar a los buques, que ván accionados por instalaciones de turbinas de gas con combustión de presión constante, de hélices de paso variable y regular el ángulo de la hélice, el combustible y el número de revoluciones de tal modo, que con cualquier velocidad del buque se ajuste el número de revoluciones y la temperatura más favorable para la turbina de gas. Cuando se trata de números de revoluciones más elevados, la hélice se regula a un ángulo de palas mayor con relación al plano de giro (ángulo de la hélice), que si el número de revoluciones es menor.

- El presente invento se refiere a un procedimiento de regulación y a un dispositivo para el mando y la regulación para instalaciones de turbinas de gas para vehículos (por lo tanto también aviones) con hélices de

164596

- 2 -



- paso variable, en los que la turbina, el compresor y la hélice de paso variable están acoplados entre sí y con arreglo a los cuales las magnitudes determinantes para el servicio se regulan en su dependencia mutua, de manera conveniente y adecuada a las propiedades especiales del accionamiento de turbinas de gas y hélices de paso variable.
20. Según el invento, la variación o regulación de las tres magnitudes determinantes para el servicio, o sea, el número de revoluciones, el ángulo de la hélice y el
25. suministro de combustible se reúnen mutuamente de tal modo que siempre dos de ellos, o sea el valor real del número de revoluciones y una de las otras dos magnitudes se ajuste primariamente por el órgano de maniobra, y la tercera secundariamente por el regulador del número de
30. revoluciones. Así, pues, o se ajusta primariamente por el órgano de maniobra el valor real del número de revoluciones y el ángulo de ataque de las palas de la hélice, mientras el suministro de combustible se regula secundariamente por el regulador del número de revoluciones
35. (Procedimiento I) o se ajusta primariamente por el órgano de maniobra, además del valor real del número de revoluciones, el suministro de combustible, regulando secundariamente por el regulador del número de revoluciones el ángulo de ataque de las palas de la hélice (Procedimiento II)
40. En la fig. 1 se representa una instalación de mando hidráulica que sirve para la realización del procedimiento según el invento, por ejemplo, para accionamiento de buques. Significan: 1 el compresor, 2 la turbina de gas, 3 la cámara de combustión. La hélice de paso
45. variable 4 se regula por medio del motor de regulación 5 que está dibujado esquemáticamente como émbolo de aceite sometido por ambos lados a la acción de sentos muelles y que es accionado por las dos presiones de aceite P_{1a} , P_{1b} . Estas están empalmadas a la bomba de
50. aceite 11 a través de los mamparos 10a y 10b. Al aumento

164596

- 3 -



- de la presión de aceite p_{1a} le corresponde un creciente ángulo de ataque α de las hélices para marcha adelante, al aumento de la presión de aceite p_{1b} le corresponde un ángulo de ataque α para marcha atrás, y por cierto, a una determinada presión de aceite está siempre coordinado un ángulo determinado de las palas de la hélice. Si las dos presiones de aceite son = 0, las palas de las hélices están en la posición céntrica en el plano de rotación, correspondiente a una fuerza de avance = 0 (posición de marcha en vacío). Las presiones p_{1a} y p_{1b} son ajustadas por la válvula de maniobra 9, que está representada esquemáticamente como válvula doble y que, al realizar un movimiento hacia arriba partiendo de la posición más baja, abre primeramente la salida del aceite del sistema p_{1a} y, de este modo, reduce la presión p_{1a} desde un valor máximo a 0, y que después, al continuar el movimiento hacia arriba, cierra la salida del aceite del sistema p_{1b} , que hasta ahora estaba completamente abierto, y en consecuencia, deja subir la presión p_{1b} . Por esta circunstancia, la hélice es regulada, desde la posición angular más empinada para marcha adelante y pasando por la posición cero, a la posición angular más empinada para marcha atrás. Las presiones p_{1a} y p_{1b} son llevadas, a través de válvulas de retención 13 y 14 que se abren en la dirección de la flecha, al émbolo 8 sometido a la acción de los muelles, el que, por medio de un disco de curvas, varia al casquillo de regulación del número de revoluciones 16 del regulador del número de revoluciones 7. A cada presión de aceite y, en consecuencia, a cada posición del émbolo 8 le corresponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
55. determinada presión de aceite está siempre coordinado un ángulo determinado de las palas de la hélice. Si las dos presiones de aceite son = 0, las palas de las hélices están en la posición céntrica en el plano de rotación, correspondiente a una fuerza de avance = 0 (posición de marcha en vacío). Las presiones p_{1a} y p_{1b} son ajustadas por la válvula de maniobra 9, que está representada esquemáticamente como válvula doble y que, al realizar un movimiento hacia arriba partiendo de la posición más baja, abre primeramente la salida del aceite del sistema p_{1a} y, de este modo, reduce la presión p_{1a} desde un valor máximo a 0, y que después, al continuar el movimiento hacia arriba, cierra la salida del aceite del sistema p_{1b} , que hasta ahora estaba completamente abierto, y en consecuencia, deja subir la presión p_{1b} . Por esta circunstancia, la hélice es regulada, desde la posición angular más empinada para marcha adelante y pasando por la posición cero, a la posición angular más empinada para marcha atrás. Las presiones p_{1a} y p_{1b} son llevadas, a través de válvulas de retención 13 y 14 que se abren en la dirección de la flecha, al émbolo 8 sometido a la acción de los muelles, el que, por medio de un disco de curvas, varia al casquillo de regulación del número de revoluciones 16 del regulador del número de revoluciones 7. A cada presión de aceite y, en consecuencia, a cada posición del émbolo 8 le corresponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
60. en vacío). Las presiones p_{1a} y p_{1b} son ajustadas por la válvula de maniobra 9, que está representada esquemáticamente como válvula doble y que, al realizar un movimiento hacia arriba partiendo de la posición más baja, abre primeramente la salida del aceite del sistema p_{1a} y, de este modo, reduce la presión p_{1a} desde un valor máximo a 0, y que después, al continuar el movimiento hacia arriba, cierra la salida del aceite del sistema p_{1b} , que hasta ahora estaba completamente abierto, y en consecuencia, deja subir la presión p_{1b} . Por esta circunstancia, la hélice es regulada, desde la posición angular más empinada para marcha adelante y pasando por la posición cero, a la posición angular más empinada para marcha atrás. Las presiones p_{1a} y p_{1b} son llevadas, a través de válvulas de retención 13 y 14 que se abren en la dirección de la flecha, al émbolo 8 sometido a la acción de los muelles, el que, por medio de un disco de curvas, varia al casquillo de regulación del número de revoluciones 16 del regulador del número de revoluciones 7. A cada presión de aceite y, en consecuencia, a cada posición del émbolo 8 le corresponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
65. este modo, reduce la presión p_{1a} desde un valor máximo a 0, y que después, al continuar el movimiento hacia arriba, cierra la salida del aceite del sistema p_{1b} , que hasta ahora estaba completamente abierto, y en consecuencia, deja subir la presión p_{1b} . Por esta circunstancia, la hélice es regulada, desde la posición angular más empinada para marcha adelante y pasando por la posición cero, a la posición angular más empinada para marcha atrás. Las presiones p_{1a} y p_{1b} son llevadas, a través de válvulas de retención 13 y 14 que se abren en la dirección de la flecha, al émbolo 8 sometido a la acción de los muelles, el que, por medio de un disco de curvas, varia al casquillo de regulación del número de revoluciones 16 del regulador del número de revoluciones 7. A cada presión de aceite y, en consecuencia, a cada posición del émbolo 8 le corresponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
70. es regulada, desde la posición angular más empinada para marcha adelante y pasando por la posición cero, a la posición angular más empinada para marcha atrás. Las presiones p_{1a} y p_{1b} son llevadas, a través de válvulas de retención 13 y 14 que se abren en la dirección de la flecha, al émbolo 8 sometido a la acción de los muelles, el que, por medio de un disco de curvas, varia al casquillo de regulación del número de revoluciones 16 del regulador del número de revoluciones 7. A cada presión de aceite y, en consecuencia, a cada posición del émbolo 8 le corresponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
75. flecha, al émbolo 8 sometido a la acción de los muelles, el que, por medio de un disco de curvas, varia al casquillo de regulación del número de revoluciones 16 del regulador del número de revoluciones 7. A cada presión de aceite y, en consecuencia, a cada posición del émbolo 8 le corresponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
80. ponde entonces una posición determinada del casquillo de regulación del número de revoluciones 16 y, por lo tanto, un valor real determinado del número de revoluciones. Para que el número de revoluciones corresponda efectivamente a este valor real, el regulador del número de revoluciones 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número
85. 7 deja, de manera conocida, por ejemplo, cuando el número



- de revoluciones es demasiado elevado, salir del sistema p_2 que, a través del mamparo 10c, está unido al sistema de la bomba de aceite 11. Esta presión de aceite p_2 que, por lo tanto, aumenta con número de revoluciones demasiado pequeño y disminuye con número de revoluciones demasiado elevado, se lleva al émbolo de aceite, sometido a la acción de muelles, de la válvula de combustible 6, correspondiendo a la presión de aceite p_2 decreciente una cantidad decreciente de combustible. El regulador del número de revoluciones 7 ajusta, pues, abriendo o cerrando la válvula de combustible 6, el número de revoluciones al valor real regulado por el émbolo 8. Las válvulas de retención 14 y 13 cuidan de que sobre el émbolo de aceite 8 actúe solamente la más elevada de las dos presiones p_{1a} y p_{1b} . Al disminuir la presión del aceite el mamparo 15 deja salir el aceite por debajo del émbolo 8 puesto que entonces ambas válvulas de retención 13 y 14 cierran transitoriamente.
- Ref. Procedimiento para la regulación de hélices de paso variable...
- El émbolo 8 o el casquillo 16 están ahora limitados de tal modo por el canto del tope 17 que el número de revoluciones de las turbinas, con presión de aceite p_{1a} o $p_{1b} = 0$, solo se reduce a un determinado y mínimo valor de marcha en vacío, en el que la turbina de gas, con temperatura de gas todavía admisible, cubre casi justamente la potencia del compresor y las pérdidas de marcha en vacío de la hélice 4, sin poder dar potencia útil al buque. El número de revoluciones de la turbina de gas no debe descender por debajo de este valor, pues, si no, disminuyen en forma inestable.
- El funcionamiento según la fig. 1 es el siguiente: en la posición de parada, la válvula de maniobra 9 está en posición céntrica, siendo ambas presiones p_{1a} y $p_{1b} = 0$. La hélice 4 está en posición céntrica y no emite potencia

164596
-5-



- de avance. El émbolo 8 se halla en su posición final izquierda y ajusta el número de revoluciones de la turbina de gas al límite inferior, toda vez que la presión del aceite de mando p_2 , ajustada por el regulador del número de revoluciones 7, abre la válvula de combustible 6 precisamente en la medida necesaria. Si el buque debe marchar adelante, la válvula de maniobra 9 se varía hacia abajo, por lo que la salida del aceite del sistema p_{1a} es estrangulada y aumenta esta presión. De este modo la hélice 4 es regulada primariamente a una posición más empujada para marcha adelante y, al mismo tiempo, el dispositivo de regulación del número de revoluciones 8 - 16 es variado a un mayor valor real del número de revoluciones. El regulador del número de revoluciones aumenta ahora la presión de aceite p_2 y, por ello, la abertura de la válvula de combustible 6 y la cantidad de combustible durante tanto tiempo, hasta que se alcance el número real de revoluciones en correspondencia a la posición del émbolo 8. El émbolo 8 se halla entonces bajo el influjo de la presión de aceite p_{1a} , estando la válvula de retención 13 abierta y la 14 cerrada.
- Si, en cambio, el buque debe marchar atrás, la válvula de maniobra 9 se gira desde la posición céntrica hacia arriba, aumentando correspondientemente la presión de aceite p_{1b} y ajusta primariamente la hélice 4 a posición más empujada de marcha atrás, así como simultáneamente, el dispositivo de regulación del número de revoluciones 8 - 12 - 16 a un valor real más elevado del número de revoluciones. La válvula de retención 14 está abierta y la 13 cerrada. El regulador del número de revoluciones vuelve a aumentar ahora la presión de aceite p_2 y la cantidad de combustible, durante tanto tiempo hasta que se haya conseguido el nuevo valor real.
- En la figura 2 está representada la dependencia
125. 6 precisadamente en la medida necesaria. Si el buque debe marchar adelante, la válvula de maniobra 9 se varía hacia abajo, por lo que la salida del aceite del sistema p_{1a} es estrangulada y aumenta esta presión. De este modo la hélice 4 es regulada primariamente a una posición más empujada para marcha adelante y, al mismo tiempo, el dispositivo de regulación del número de revoluciones 8 - 16 es variado a un mayor valor real del número de revoluciones. El regulador del número de revoluciones aumenta ahora la presión de aceite p_2 y, por ello, la abertura de la válvula de combustible 6 y la cantidad de combustible durante tanto tiempo, hasta que se alcance el número real de revoluciones en correspondencia a la posición del émbolo 8. El émbolo 8 se halla entonces bajo el influjo de la presión de aceite p_{1a} , estando la válvula de retención 13 abierta y la 14 cerrada.
130. este modo la hélice 4 es regulada primariamente a una posición más empujada para marcha adelante y, al mismo tiempo, el dispositivo de regulación del número de revoluciones 8 - 16 es variado a un mayor valor real del número de revoluciones. El regulador del número de revoluciones aumenta ahora la presión de aceite p_2 y, por ello, la abertura de la válvula de combustible 6 y la cantidad de combustible durante tanto tiempo, hasta que se alcance el número real de revoluciones en correspondencia a la posición del émbolo 8. El émbolo 8 se halla entonces bajo el influjo de la presión de aceite p_{1a} , estando la válvula de retención 13 abierta y la 14 cerrada.
135. la cantidad de combustible durante tanto tiempo, hasta que se alcance el número real de revoluciones en correspondencia a la posición del émbolo 8. El émbolo 8 se halla entonces bajo el influjo de la presión de aceite p_{1a} , estando la válvula de retención 13 abierta y la 14 cerrada.
140. Si, en cambio, el buque debe marchar atrás, la válvula de maniobra 9 se gira desde la posición céntrica hacia arriba, aumentando correspondientemente la presión de aceite p_{1b} y ajusta primariamente la hélice 4 a posición más empujada de marcha atrás, así como simultáneamente, el dispositivo de regulación del número de revoluciones 8 - 12 - 16 a un valor real más elevado del número de revoluciones. La válvula de retención 14 está abierta y la 13 cerrada. El regulador del número de revoluciones vuelve a aumentar ahora la presión de aceite p_2 y la cantidad de combustible, durante tanto tiempo hasta que se haya conseguido el nuevo valor real.
145. En la figura 2 está representada la dependencia
150. En la figura 2 está representada la dependencia
155. En la figura 2 está representada la dependencia



que existe entre la posición de las palas (curva a), el número de revoluciones de la turbina (curva b), la velocidad del buque (c), así como la presión del aceite de mando p_{1a} y p_{1b} y la posición de la corredera de maniobra 9, que es conveniente se indique en una escala. Como se vé de la fig. 2, a diferencia del criterio hasta ahora existente, puede ser conveniente no dejar que, por encima de un determinado número de revoluciones o sea, principalmente en el campo de sobrecarga, que el ángulo de las palas según curva a no aumente al subir la velocidad, sino que más bien incluso vuelva a reducirse, y por cierto en el caso en que el rendimiento de la turbina y del compresor vuelve a disminuir (campo de sobrecarga).

En el procedimiento I se influye primariamente, en función de la válvula de maniobra 9, sobre el ángulo de la hélice y el ajuste del valor real 8-12-16 del regulador del número de revoluciones; secundariamente se regula la válvula de combustible 6 en función del regulador del número de revoluciones. Como ya se ha dicho, en lugar de esto, la regulación de las tres magnitudes determinantes puede efectuarse, según el presente invento, también de tal manera combinadas que, primariamente, se ajusta la válvula de combustible 6 y el valor real 8-12-16 del regulador del número de revoluciones en función de la válvula de maniobra 9 y secundariamente el ángulo de la hélice en función del regulador del número de revoluciones 7 (procedimiento II). En el caso de que se presentara un número de revoluciones demasiado elevado, el ángulo de la hélice aumenta, de modo que el número de revoluciones de la instalación vuelve a disminuirse al valor real a causa del aumentado momento de carga de la hélice. Como aquí los ángulos de la hélice se ajustan automáticamente de acuerdo con el número de revoluciones, una instalación para la realización del procedimiento II trabajará de por sí de tal modo, que en el campo de



sobrecarga los ángulos de la hélice subirán menos empinadamente o incluso disminuirán al aumentar la velocidad.

Continuando los principios del invento, será especialmente conveniente que con mayores velocidades

195. o superiores números de revoluciones de la máquina se emplee el procedimiento II y en cambio con velocidades menores o inferiores números de revoluciones de la máquina y al pasar por la posición de parada, se utilice el procedimiento I. De este modo se evitan los siguientes
200. inconvenientes y se logran las siguientes ventajas.

Cuando se trata de elevados números de revoluciones, el procedimiento I según la fig. 1 tiene el

- inconveniente de que cuando ha de aumentarse la velocidad de marcha y la potencia, primeramente se aumenta el
205. momento de giro de la hélice cuando el número de revoluciones continúa todavía invariable, por lo cual el número de revoluciones trata por lo pronto incluso de descender. Por esto y por el simultáneo aumento del valor real del número de revoluciones, el regulador del
210. número de revoluciones suministra más combustible, pero por de pronto no dispone todavía de más combustible y aire refrigerante. Más bien hay que aumentar ahora el número de revoluciones del grupo y esta potencia de aceleración, al igual que la sobrepotencia de la hélice,
215. se cubre por de pronto principalmente por la aumentada temperatura del gas de combustión. Esta aceleración de las masas inertes cuando la hélice ya está empinada, provoca, por lo tanto, aumentos de temperatura de magnitud y duración indeseables en la turbina de gas. Si existen
220. los aparatos de vigilancia de la temperatura 18 que, por ejemplo, según la fig. 1, al existir temperatura demasiado elevada delante de la turbina de gas, cierran la válvula de combustible 6, puede suceder que, por este motivo, la realización de tal maniobra para aumentar
225. la marcha ni siquiera se impida o se limite.

164596



- Mediante la adopción de medidas adecuadas puede cuidarse, por ejemplo, cuando se pretende un aumento de la marcha, que las palas de la hélice no se pongan más empinadas hasta que haya subido el número de revoluciones del grupo alimentador o se haya logrado su nuevo valor real.
230. Esto puede conseguirse, por ejemplo, de manera sencilla por montaje de mamparos de estrangulación 25a y 25b en las tuberías de aceite p_{1a} y p_{1b} que ván hacia el motor de regulación 5 de la hélice, de modo que la variación
235. de las palas sigue, solo con considerable retraso, a la variación de la corredera de maniobra 9 y por lo tanto también a la de la válvula de combustible 6. También termostatos para la vigilancia de la temperatura delante de la turbina de gas pueden, por ejemplo, hacerse actuar
240. de tal modo sobre el motor de regulación para las hélices, que, cuando la temperatura es demasiado elevada, la hélice adquiere posición más plana y de este modo se aumenta el número de revoluciones del grupo de la turbina hasta que haya ascendido la cantidad de aire y, con ello, haya
245. descendido la temperatura. Esto está indicado en la fig. 1 por el termostato 18' para marcha adelante. Los termostatos 18 y 18' pueden también emplearse conjuntamente y se dejará que 18 no reaccione hasta que la temperatura sea más elevada. De otra manera se evitará el indeseable aumento
250. de la temperatura al aumentar la marcha, si con arreglo al procedimiento II, se regula primariamente el combustible, o sea por ejemplo con el fin de aumentar la marcha y al mismo tiempo se eleva el valor real del número de revoluciones, dejando secundariamente que el regulador del
255. número de revoluciones regule la hélice. Entonces y cuando el número de revoluciones es por de pronto todavía demasiado bajo, la hélice, a pesar de pretender aumentar la marcha, obtiene posición plana por tiempo mínimo, lo que, por lo pronto, y de manera no esperada, tiene más bien por
260. consecuencia una retardación momentánea del vehículo.

164596
- 9 -



Pero, según el invento, esto es intencionado, para que el número de revoluciones de la turbina aumente inmediatamente por descarga de la hélice y la aumentada cantidad de combustible encuentre, en tiempo mínimo, la mayor cantidad necesaria de aire. Hasta que el grupo no ha vuelto a subir al nuevo valor real del número de revoluciones, la hélice no es puesta por el regulador del número de revoluciones, en posición más empinada y, por lo tanto, es de nuevo más cargada, hasta que se haya conseguido el nuevo estado de inercia.

Contrariamente, al pasar a fases de menor marcha, la disminución del suministro de combustible y la reducción del valor real del número de revoluciones conduce a que el regulador del número de revoluciones ponga, por de pronto, a la hélice en posición más empinada transitoriamente, por lo que la turbina es eficazmente frenada hasta que haya alcanzado el nuevo y más bajo valor real del número de revoluciones, después de lo cual se impide una nueva disminución del número de revoluciones por posición más plana de la hélice. Este procedimiento II tiene pues la ventaja de que el paso al nuevo número de revoluciones se efectúa con mucha más rapidez y evitando ampliamente los elevados, inadmisibles y prolongados aumentos de la temperatura. Por lo tanto, según el invento, se emplea en el campo de velocidades medias y elevadas. En cambio, con velocidades pequeñas y conmutación del mando, el procedimiento II presenta el siguiente inconveniente:

Según la figura 2 la curva b del número de revoluciones de la turbina a pequeña velocidad del buque, transcurre muy plana y no debe reducirse por debajo de un determinado valor mínimo en vista del comportamiento inestable de la turbina de gas. En las posiciones de parada y en las pequeñas marchas adelante y atrás, la turbina marcha prácticamente con un número de revoluciones inalterable. El invento se funda, pues, además en la

164596

- 10 -



convicción de que en este campo de marcha la hélice ya no puede regularse en función de este número de revoluciones , es decir, por el regulador del número de revoluciones, de tal manera ,que de modo deseado pase por las correspondientes posiciones de las palas entre marcha adelante, posición de parada y marcha atrás. En este campo de

300. marcha, hay más bien que regular primariamente la hélice por la corredera de maniobra y secundariamente el número de revoluciones por el regulador de las mismas mediante

305. influjo sobre la válvula de combustible, como corresponde al procedimiento I.

La fig. 3 representa una instalación de mando que permite la combinación de ambos procedimientos de regulación I y II. Las cifras vuelven a significar

310. las mismas partes que en la fig. 1. La corredera de maniobra 9 contiene aquí 4 émbolos 19, 20, 21 y 22. Los émbolos 19 y 20 y por medio de los bordes a_1 (en la parte inferior del émbolo 19) para marcha adelante y b_1 (en la parte superior del émbolo 20) para marcha atrás,

315. mandan primariamente, existiendo números de revoluciones de valor medio y elevado, la presión de aceite p_1 que actúa aquí, por una parte, sobre el dispositivo de regulación 8, 12 y 16 del regulador del número de revoluciones 7 y, por otra parte, sobre la válvula de combustible 6. El regulador del número de revoluciones 7

320. regula secundariamente, con su borde de mando c, la presión de aceite p_2 y por cierto, con marcha adelante y válvula de retención 13 abierta, la presión de aceite p_{2a} que ajusta las palas de la hélice para marcha adelante, siendo $p_{2b} = 0$

325. y estando cerrada la válvula de retención 14. En la marcha atrás, la presión de aceite p_{2b} es ajustada de nuevo por el regulador de revoluciones con el borde de mando c, estando abierta la válvula de retención 14 y abierta la 13 y siendo la presión de aceite $p_{2a} = 0$.

330. A diferencia de la fig. 1, el regulador del número de



335. revoluciones está ejecutado en el casquillo 16 con borde de mando o invertido, es decir, de modo, que por ejemplo cuando el numero de revoluciones es elevado con relación al valor real, aumenta la presión p_2 , para que, lógicamente, las palas de la hélice adquieran posición más empinada. En el mismo manguito de mando del regulador del número de revoluciones 7 se halla otro segundo borde de mando d que deja fluir aceite del sistema de aceite p_1 y para que cierre la válvula de combustible 6 cuando el número de revoluciones a pesar de estar completamente cerrado el borde de salida c rebasa el valor real ajustado.
340. Este borde de mando d sirve pues para la limitación superior del numero de revoluciones. El regulador del número de revoluciones posee además un segundo manguito de
345. regulación con casquillo de regulación 23 fijamente regulable, que, en el borde de mando e , regula el paso del sistema de aceite p_1 a la válvula de manobra, y por cierto de modo que este paso está libre y sin estrangulación cuando los numeros de revoluciones tienen
350. valor medio o alto, pero que se estrangula al alcanzar un número mínimo y determinado de revoluciones, de modo que la presión p_1 no puede continuar descendiendo. De este modo se impide también que la válvula de combustible 6 cierre demasiado y el número de revoluciones de la turbina
355. puede mantenerse al valor mínimo deseado. Este borde de mando a sirve pues para la limitación inferior del numero de revoluciones.

- Los dos émbolos 21 y 22 de la corredera de manobra 9 sirven para el mando de las presiones de
360. aceite p_{2a} y p_{2b} en fases de poca marcha y paso por la posición de parada y por cierto, el émbolo 21 con el borde de mando a_2 (abajo) para marcha adelante y el émbolo 22 con el borde de mando b_2 (arriba) para marcha atrás. El rebajo de los bordes de mando a_1 , b_1 y a_2, b_2
365. está elegido de tal manera que, por ejemplo, con la máxima marcha adelante, para la que está dibujada la



370. posición (posición más baja) de la corredera en la fig. 3, el borde a_1 casi estrangula por completo la salida del sistema de aceite p_1 , mientras que los bordes b_1 y b_2 están completamente abiertos y el borde a_2 cerrado, de modo que la presión p_{2a} está solamente bajo la influencia del regulador del número de revoluciones.

375. En el movimiento ascendente de la corredera 9 primeramente el émbolo 1 deja libre la salida en el borde a_1 , por lo que decrece p_1 y en consecuencia el número de revoluciones. Al aproximarse al mínimo número de revoluciones admisible, el segundo manguito 23 del regulador del número de revoluciones interviene como limitador del número inferior de revoluciones y cierra el paso del sistema de aceite p_1 a la corredera de maniobra 9. Tampoco

380. al continuar el movimiento ascendente de la corredera 9 puede, por lo tanto, descender más el número de revoluciones de la turbina. Ahora, en el émbolo 21 se abre el borde de salida a_2 y la presión p_{2a} se continua reduciendo

385. hasta 0, por lo tanto, la hélice se pone en posición más plana y la velocidad del buque se disminuye correspondientemente hasta la posición de parada. Si ahora se sube todavía más la corredera de maniobra 9, el émbolo 22 comienza, con el borde de mando superior b_2 , a estrangular

390. la salida (hasta ahora completamente abierta) del sistema de aceite p_{2b} y a aumentar esta presión, de modo que las palas se varían a marcha atrás. El número de revoluciones del grupo continúa siendo prácticamente constante, puesto que el regulador del número de revoluciones regula,

395. con su segundo manguito de regulación 23, la presión de aceite p_1 y con ello el suministro de combustible.

Si para continuar aumentando la marcha atrás, la corredera 9 se varía todavía más hacia arriba, el émbolo 20 comienza a estrangular, en el borde superior de mando b_1 , la

400. salida de p_1 , por lo que vuelve a aumentarse el suministro de combustible y el número de revoluciones de la turbina.

164596
- 13 -



Por este hecho, el segunda manguito de mando 23 vuelve a dejar libre el paso para el sistema de aceite p_1 hacia la corredera y la regulación vuelve a efectuarse como en
405. la elevada marcha adelante, con la diferencia de que la regulación de la presión p_1 y, con ello, del combustible y del valor real del número de revoluciones se efectúa ahora en el borde de mando b_1 . El dispositivo de variación 5 de la hélice 4 se halla entonces bajo la influencia de la
410. presión de aceite p_{2b} , estando abierta la válvula de retención 14 y cerrada la 13. Cuando la temperatura ante la turbina de gas es elevada, el termostato 18 deja salir aceite del sistema p_2 y, por lo tanto, influye para descargar la hélice y aumentar el número de revoluciones así
415. como la cantidad de aire. Como es natural también puede hacerse actuar el termostato 18 sobre el sistema de aceite p_1 o directamente sobre el suministro de combustible.

Como ya se ha dicho, en el campo superior del
420. número de revoluciones, el regulador de este número de revoluciones provoca, al aumentar la marcha, una posición transitoriamente más plana y una descarga de la hélice con el fin de lograr una aceleración más rápida del grupo de turbinas; al disminuir la marcha establece
425. una posición transitoria más inclinada de la hélice y, con ello, una aceleración momentánea del buque, puesto que la energía de retardación de la masa inerte de la turbina es transformada en aceleración del buque. En el caso de peligro, este último puede ser indeseable.
430. Por lo general tampoco es necesario el rápido frenado del grupo de turbinas. La válvula de freno 24 permite ahora, mediante intervención a mano en caso de peligro para el barco, variar inmediatamente la hélice a cualquier posición plana por disminución de la presión
435. p_2 y con independencia del regulador del número de revoluciones, por lo que se provoca un frenado eficaz.



Pero en este caso, al permanecer invariable la posición de la corredera de maniobra 9 e invariable presión de aceite p_1 es decir, con invariable suministro de combustible, aumentaría el número de revoluciones del grupo. Si el número de revoluciones aumenta en una magnitud determinada sobre el momentáneo valor real indicado por la posición del émbolo 8 y del casquillo 16, el borde de mando d abre una salida del sistema de aceite p_1 e impide de esta manera por cierre de la válvula de combustible, un nuevo aumento del número de revoluciones.

Estas instalaciones que se describen como ejemplo con transmisión puramente hidráulica de los procesos de mando y regulación, es natural que pueden tambien construirse con transmisiones eléctricas o mecánicas.

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 altere su principio fundamental. Tambien se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Alemania con fecha 1º de Febrero de 1943, bajo el nº B 201 237 I a/46 f, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye su esencia y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Procedimiento y dispositivo para la regulación de turbinas de gas de acción en vehículos accionados por hélice"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para el mando y la regulación de instalaciones de turbinas de gas para vehículos con accionamiento por hélices de paso variable, en los que la turbina, el compresor y la hélice de paso variable

164596



están acoplados entre sí, caracterizado porque la regulación de las tres magnitudes determinantes para influir sobre el estado de servicio, o sea el número de revoluciones de la máquina, el ángulo de la hélice y el suministro de combustible están coordinados mutuamente de tal modo, que siempre el valor real del número de revoluciones y una de las otras dos magnitudes se regula primariamente por el órgano de maniobra y la tercera magnitud secundariamente por el regulador del número de revoluciones.

475. 2º.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque primariamente se ajusta el ángulo de la hélice y el valor real del número de revoluciones y secundariamente se regula el suministro de combustible por el regulador del número de revoluciones.

485. 3º.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 2, caracterizado porque la variación del ángulo de la hélice sigue retardada a la variación del suministro de combustible.

490. 4º.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque primariamente se ajusta el suministro de combustible y el valor real del número de revoluciones y secundariamente se regula el ángulo de la hélice por el regulador del número de revoluciones.

495. 5º.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 - 4, caracterizado porque cuando se trata de valores medios y elevados del número de revoluciones, se emplea el procedimiento según lo reivindicado en el punto 4, en cambio con número menor de revoluciones y al pasar por la posición de parada, se aplica el procedimiento según lo reivindicado en el punto 2.

500. 6º.- Dispositivo para la realización del procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1-5 empleando un solo aparato de regulación (corredera de maniobra),
505. caracterizado porque el regulador del número de revoluciones tiene por lo menos dos manguitos o bordes de mando, uno

164596

- 16 -



510. de los cuales regula siempre, influyendo en el ángulo de la hélice en el caso de valores medios y elevados del número de revoluciones, el número de revoluciones al valor real ajustado por la corredera de maniobra, mientras que el segundo influye de tal modo sobre la válvula de combustible que no se rebasa un valor mínimo, generalmente ajustado fijo, del número de revoluciones de la turbina.

515. 7^a.- Dispositivo según lo reivindicado en el punto 6, caracterizado porque por un dispositivo especial de frenado (24) las palas de la hélice pueden regularse a la posición de parada con independencia del valor real del número de revoluciones que se ha ajustado.

520. 8^a.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 6 y 7, caracterizado porque al pasar por la posición de parada o al accionar el dispositivo de freno, se impide el aumento inadmisibles del número de revoluciones por medio de un borde especial de mando previsto en el regulador del número de revoluciones, borde que limita el suministro de combustible.

525. 9^a.- Dispositivo según lo reivindicado en los puntos 1-8, caracterizado porque en el caso de temperatura demasiado elevada delante de la turbina de gas, termostatos (18 y 18') influyen sobre la hélice en el sentido de producir una posición más plana de las palas.

530. "Procedimiento y dispositivo para la regulación de turbinas de gas de acción en vehículos accionados por hélice"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

535.

Esta memoria consta de dieciséis hojas escritas por una sola cara.

Madrid 31 de enero de 1944.
Société Anonyme BROWN BOVERI & CIE.
Por Poder de S. C.

164596

Fig. 1

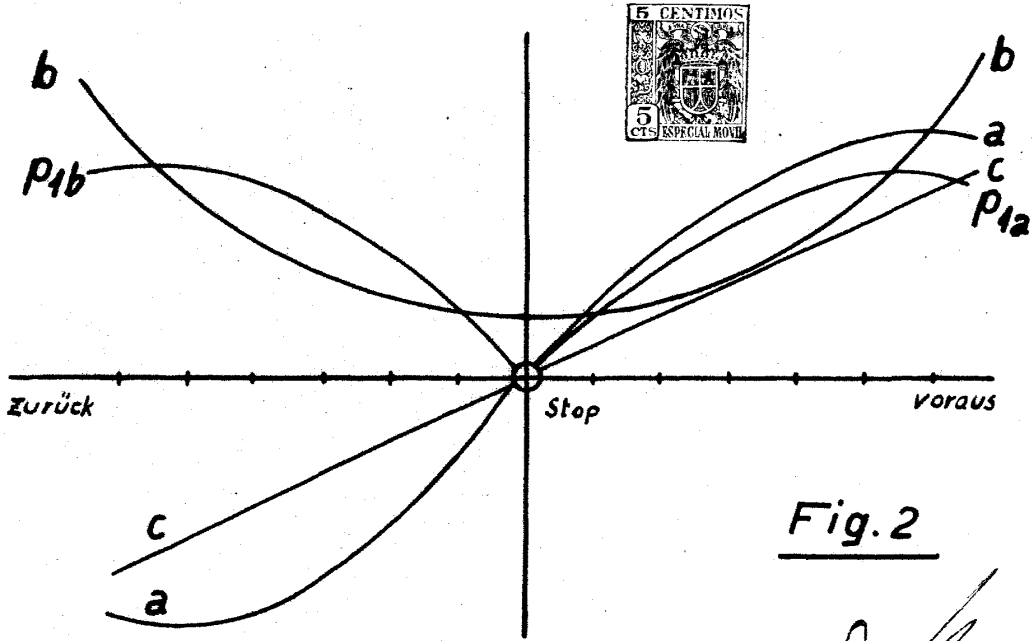
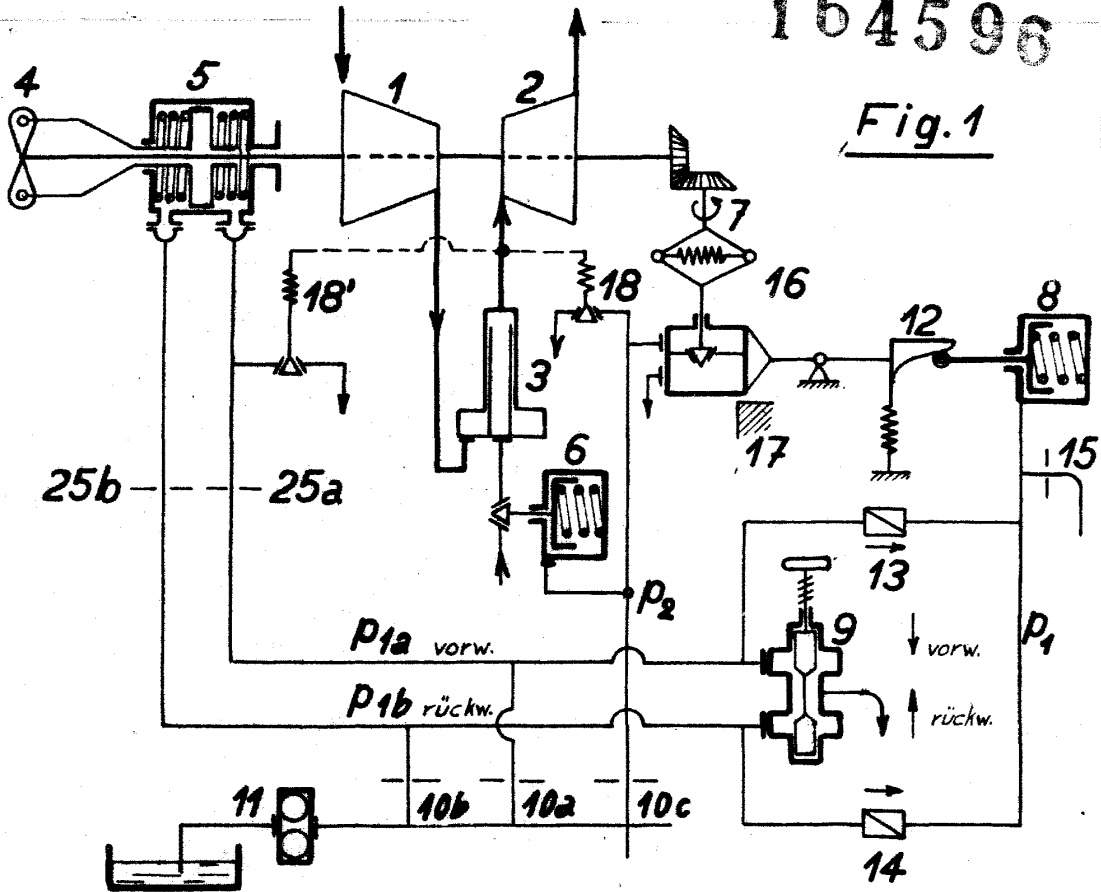


Fig. 2

63/43a

Mauricio 31 enero 1944.

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to Mauricio, is written over the date and extends across the bottom right of the page.

164596

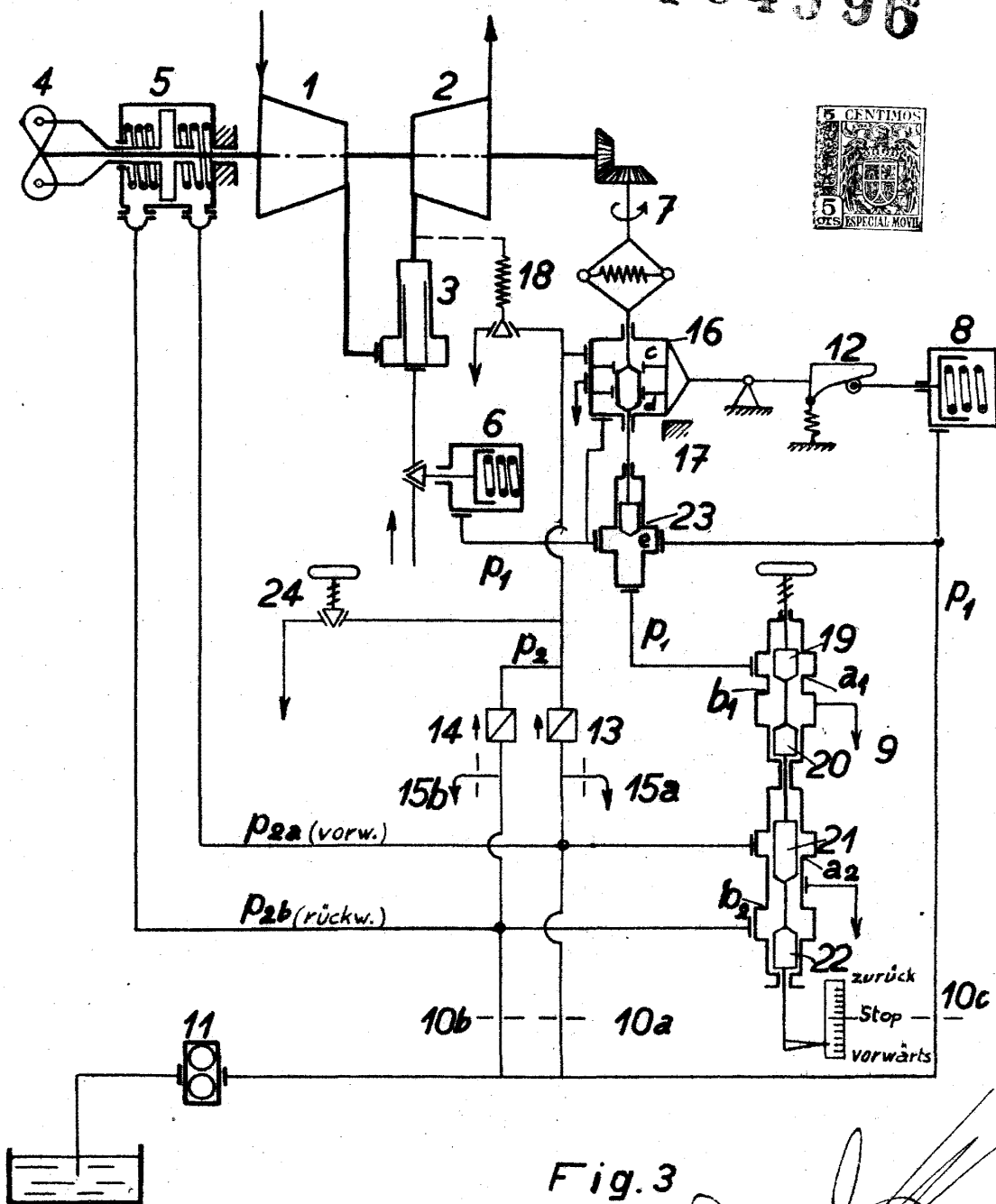


Fig. 3

Madrid, 31 enero 1944.

[Handwritten signature]

63/436