



PATENTE DE INVENCION

Ref. 157/62.

283046

*Memoria Descriptiva*

288 046

*sobre:*

"Procedimiento para adaptar el valor paso-tiempo - del escape anticipado, de la fase de barrido y eventualmente del escape retardado de un motor de combustión de dos tiempos".

*Solicitante:*

ARTIENGESELLCHAFT BROWN, BOVERI & CIE, entidad suiza residente en Baden, Suiza.

Este invento se refiere a un procedimiento para adaptar el valor pase-tiempo del escape anticipado, de la fase de barrido y eventualmente del escape retardado de un motor de combustión de dos-  
5. tiempos que funciona con llenado o carga a presión

286046 - 2 -

14 MAR



de acuerdo con el sistema de impulsión, provisto de dos pistones que funcionan en oposición, al acoplamiento adoptado de los cilindros del motor con una o varias turbinas de gas de escape que arrastran

5. uno o varios compresores de aire de barrido, o a los segmentos porta-toberas de dicha turbina; cada cilindro del motor tiene una camisa que comprende tres partes que se acoplan entre sí; las partes extremas están provistas de lumbreras de admisión y de lumbreras de escape, respectivamente, y la parte intermedia estrecha, lleva los órganos de inyección del combustible.

15. En los motores del tipo indicado, provistos de dos pistones o émbolos que funcionan en oposición, en cada cilindro, con la combustión realizándose entre estos dos émbolos, el aire de barrido y de combustión se admite por una serie de lumbreras de barrido de un extremo del cilindro, y el escape se realiza por una serie de lumbreras del otro extremo.
20. Un émbolo (pistón de admisión) regula en tal caso la admisión y el otro émbolo (pistón de escape) el escape.

25. Los motores a que se hace referencia, pueden disponerse con relaciones carrera-diámetro iguales o desiguales del pistón de admisión y del pistón de escape. El número máximo de vueltas por minuto de estos motores, se determina siempre por la velocidad máxima del émbolo que se juzgue constructivamente admisible teniendo presente el desgaste de los órganos en movimiento unos con respecto a
30. de los órganos en movimiento unos con respecto a



- otros. Para motores cuyo émbolo de admisión y cuyo émbolo de escape o expulsión no tiene la misma relación carrera-diámetro, el número máximo de revoluciones se determinará por tanto por el émbolo -
5. que tenga la relación carrera-diámetro más elevada. La cilindrada (el volumen engendrado por el émbolo) máxima posible por unidad de tiempo de los motores del tipo descrito en esta Memoria, se alcanza si la relación carrera-diámetro es igual para -
10. los dos pistores y si el motor tiene un número de revoluciones por minuto, para el cual la velocidad máxima admisible del pistón queda alcanzada.

- El paso-tiempo resultante para el barrido, es también el paso-tiempo para el escape anticipado, ambos medidos en metros cuadrados veces los -
15. grados del ángulo de la manivela o cigüeñal que hayan de adaptarse para los motores sin llenado o carga a presión, en la cilindrada por unidad de tiempo, y por una misma presión de barrido, estos
20. pasos-tiempos deben elegirse mayores de modo directamente proporcional al aumento de la cilindrada por unidad de tiempo. La misma regla es válida para los motores de llenado o carga a presión, de acuerdo con el sistema de presión igual. Para un -
25. motor sin carga a presión y para un motor con carga a presión de acuerdo con el sistema de presión-igual, puede determinarse por el mismo procedimiento conocido para qué regulación ("puesta a punto") de las lumbreras y qué valor de la presión de barrido, puede alcanzarse la presión media efectiva,
- 30.

286046

- 4 -



máxima posible del embolo, En el caso de un motor -

de carga a presión de acuerdo con el sistema de impulsión, debe sin embargo ensayarse la obtención de otro modo de la adaptación óptima, como se describe en esta Memoria más detalladamente en relación con el invento.

5. Aplicando la carga a presión de acuerdo con el sistema de impulsión, los órganos de escape de los cilindros se acoplan en grupos de 1, 2 ó tres cilindros, en una sola turbina o segmento de turbina (lo cual se denominará a continuación combinación de uno, dos y tres cilindros), según el orden de inflamación y el número de cilindros del motor.

10. Es sabido que el rendimiento de una turbina descende notablemente si el conjunto de alabes no se alimenta de un modo continuo en el sentido espacial, y/o de acuerdo con la duración. Una turbina determinada que tenga un grado de reacción dado, funcionará con su mejor rendimiento de turbina, si toda ella, o sea todos los segmentos o secciones de la misma, permanecen alimentados en todo momento.

15. Esto sin embargo, solo es posible con combinaciones de tres cilindros. En este caso, los órganos de escape de los tres cilindros tienen distancias de encendido, respectivas, de un ángulo de cigüeñal de 120° y por tanto se acoplan por un conducto común de escape, a una turbina o a una sección de turbina. Esto puede presentarse por tanto con motores de 3, 6, 9 y 12 cilindros.

20. Con la combinación de tres cilindros se ob-

25. 30.

286046 - 5 -



tiene además la posibilidad de impedir que la presión en el conducto de escape de los gases entre los órganos de expulsión y los órganos de admisión en la turbina, no descienda hasta la presión atmosférica o muy cerca de ella, lo cual proporciona una evolución de presión favorable e influye ventajosamente la transformación de la energía de los gases de escape en la turbina.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

En un motor de seis cilindros de carga a presión, según el sistema de impulsión, es posible montar los seis cilindros en tres grupos de dos cilindros, cada vez desplazados un ángulo de cigüeñal de 180°, o bien en dos grupos de tres cilindros con una distancia mutua de encendido de un ángulo de cigüeñal de 120°. En el primer caso es posible, por ejemplo, adoptar una turbina de tres segmentos o, eventualmente, tres turbinas de un segmento, mientras que en el segundo caso estas dos turbinas pueden alimentarse, cada uno, por el contorno completo o bien puede adoptarse una tubería con dos segmentos.

- 25.
- 30.

Para una presión media eficaz determinada, es necesaria una presión de barrido determinada, en función de la velocidad media del émbolo. Combinando tres cilindros con una sola turbina o un solo segmento de turbina es posible, para obtener esta presión de barrido, adoptar un paso de turbina notablemente mayor que el utilizado para la combinación de dos cilindros, teniendo como consecuencia el que en un período de barrido de una duración determinada, la cantidad de aire de barrido será notablemente más elevada

286046

- 6 -

14 MAR



con la combinación de tres cilindros que con la variante de dos cilindros. Esto depende del hecho de que el paso de turbina resultante es siempre, en alto grado, determinante para la cantidad de aire de-

5. barrido por unidad de tiempo, para una presión de barrido determinada, dado que el paso de turbina resultante es notablemente menor que el paso resultante del motor, tanto para la combinación de dos y de un cilindro, como para la combinación de tres cilindros.
- 10.

Por una parte, se tratará siempre de tener, para cada motor, cualquiera que sea el número de cilindros, aproximadamente la misma cantidad de aire de barrido por unidad de tiempo y por cilindro, para una presión de barrido previamente fijada. Por otra parte, si se trabaja con la misma regulación (puesta en tiempo) para las lumbreras de admisión y de escape, para todas las combinaciones de cilindros que pueden presentarse, no será posible adoptar la combinación de tres cilindros, en el caso de motores en los que una velocidad elevada del émbolo está combinada con una relación reducida carrera-diámetro para el pistón de admisión y el pistón de escape. Esta aplicación presupone, en realidad, que

- 20.
25. la duración total de abertura de los órganos de escape, no excede de un ángulo de cigüeñal de unos 140°, dado que rebasando este valor se obtendrá como resultado, en un grado mayor o menor, una perturbación mutua del barrido o causas de una coincidencia demasiado grande de los tiempos de abertura de-
- 30.

286046 - 7 -

74 MAR



los órganos de escape de los dos cilindros, que se suceden con una distancia de inflación de un ángulo de cigüeñal de  $120^\circ$ . Para una duración total de abertura de los órganos de escape de un ángulo de cigüeñal de unos  $140^\circ$ , la duración de la fase de barrido se limitará a un ángulo de cigüeñal de  $95^\circ$  aproximadamente, si no existe retardo en el escape.

5. Con los motores cuya velocidad de émbolo es elevada y la relación carrera-diámetro del pistón de admisión y del pistón de escape es relativamente débil, puede darse el caso de que para una fase de barrido de una duración de un ángulo de manivela de unos  $95^\circ$ , se obtenga una cantidad de aire de barrido insuficiente por unidad de tiempo, y de que el factor de barrido permanezca por tanto insuficiente. Esto puede presentarse sobre todo, cuando se aplica la combinación a uno o dos cilindros y por consiguiente, ha de adoptarse como antes se indicó, un paso de turbina relativamente débil.
- 10.
- 15.
- 20.

- Por el contrario, para las combinaciones de tres cilindros, incluso adoptando relaciones carrera-diámetro que sean aproximadamente iguales a la unidad para el pistón de admisión y el pistón de escape, y trabajando con una velocidad de pistón relativamente elevada, la cantidad de aire de barrido por unidad de tiempo, permanecerá en general suficientemente importante y el factor de barrido alcanzará igualmente un valor razonable, a causa de que el paso de turbina resultante para la
- 25.
- 30.

286046 8 -



combinación de tres cilindros es apreciablemente mayor que en las combinaciones de uno o dos cilindros, para una misma presión de barrido. En los motores con retardo en el escape, la fase de barrido será todavía menor y no alcanzará más que un ángulo de cigüeñal de 65° por ejemplo, según la duración del período de retardo en el escape.

5.

Si no se quiere o no se puede modificar la regulación de las lumbreras, lo anterior significaría que para hacer posible la aplicación de las combinaciones de uno y de dos cilindros, sería preciso renunciar a la aplicación de las combinaciones de tres cilindros, lo cual tendría como consecuencia la precisión de adoptar bien turbinas mas importantes para el mismo número de grupos compresores de llenado, o bien un número más elevado de grupos compresores de llenado, lo cual constituiría un inconveniente desde el punto de vista comercial.

10.

15.

Por esta razón es mas ventajoso adoptar, modificándola, la regulación de las lumbreras a la combinación cilindro-turbina que se aplica. Esto puede realizarse utilizando, para las distintas combinaciones, camisas con alturas de lumbreras distintas y/o modificando el ángulo de avance entre el pistón de admisión y el pistón de escape. Sin embargo, la única modificación del ángulo de avance, no ofrecerá siempre una libertad suficiente de adaptación y, además, para motores cuyo pistón superior no es arrastrado mediante un tren de engranajes, sino por excéntricas especiales a partir del cigüeñal,

20.

25.

30.



solo es prácticamente posible por una modificación de éste. Por otra parte, la adopción de camisas - distintas para las diversas combinaciones de cilindros, ofrece el inconveniente de tener que fabricar especialmente y guardar en almacén un gran número de camisas distintas, lo cual acarrea una complicación y resulta antieconómico.

- 5.
- Este invento tiene por objeto proporcionar una solución a este problema. De acuerdo con este
10. invento, la adaptación prevista al principio de esta exposición, se lleva a cabo merced al hecho de partirse de elementos prefabricados de camisas cuya longitud coaxial entre las lumbreras de admisión y las de escape es, por lo menos, igual a los mayores valores posibles de esta longitud para el motor previsto, y la adaptación se realiza acortando en la medida deseada para la terminación, los elementos de forro exteriores a su extremo interior, y/o acortando el elemento central del fono.
- 15.
20. Merced a esta solución, resulta superfluo el tener en almacén distintas camisas, ya que basta almacenar los tres elementos de camisa citados cuya prefabricación ha adelantado bastante, y adoptar estos elementos del modo deseado, bien acortando el elemento central, o bien acortando los
25. dos elementos de camisa extremos, en los extremos dirigidos hacia el interior, con objeto de obtener la regulación deseada de las lumbreras; este trabajo puede realizarse en el momento en que estos elementos hayan de utilizarse en un motor del tipo --
- 30.



- previamente indicado. Así, por ejemplo, en una combinación de tres cilindros, puede aplicarse un elemento central de camisa relativamente grande con objeto de conseguir que no exista una coincidencia de
5. demasiado grande del tiempo de abertura de los órganos de escape acoplados a una turbina (o sección de turbina) mientras que para la combinación de dos y de un cilindro, puede obtenerse el tiempo de abertura más largo deseado de las lumbreras de escape, -
10. por la elección de un elemento central de forro más estrecho. Al mismo tiempo se lleva a cabo de modo análogo la adaptación del tiempo de abertura de las lumbreras de admisión. En lugar de, o además de, - una modificación de la anchura del elemento central,
15. puede obtenerse el mismo resultado acortando menos los elementos de camisa exteriores en el primer caso y en el segundo.
20. Teniendo en cuenta una diferencia eventual de las relaciones carrera-diámetro del pistón de admisión y del listón de escape, y el valor del ángulo de avance entre estos pistones, la modificación de la anchura del elemento central de la camisa, y respectivamente el acortamiento de los elementos exteriores de dicha camisa, puede realizarse simétrica o asimétricamente. De este modo será posible modificar los valores paso-tiempo del periodo de escape adelantado, del periodo de barrido y, eventualmente, del periodo de escape retardado y ello independientemente uno de otro. Es pues posible renunciar a modificar el ángulo de avance entre el pistón
- 25.
- 30.

286046 - 11 -



de admisión y el pistón de escape, aunque una regulación (suplementaria) de estos valores permanece - eventualmente posible si el mando del pistón superior se realiza por mediación de un tren de engranajes.

5. Merced a un procedimiento sencillo, este invento ofrece pues, por ejemplo, la posibilidad de prolongar la duración de la fase de barrido en una combinación de dos cilindros, la duración del periodo de escape anticipado permanenciando igual o prolongándose a su vez, en comparación con la de una combinación de tres cilindros. Asimismo, para una combinación de un cilindro, la adaptación optima se realiza fácilmente de este modo.

10. La adaptación se realiza con preferencia eligiendo la distancia citada entre las lumbreras de admisión y de descarga, de tal modo que se alcance siempre un factor de barrido aproximadamente igual para una presión media indicada, constante,

15. El factor de barrido se define como cociente de la cantidad total de aire de barrido por unidad de tiempo y el producto de la cilindrada por la misma unidad de tiempo, y el peso específico del aire ante las lumbreras de barrido. Adoptando aproximadamente el mismo factor de barrido, independientemente del acoplamiento adoptado entre los cilindros y las turbinas o secciones de turbina, se consigue que todos los motores, independientemente del número de cilindros, se carguen del mismo modo ventajoso desde el punto de vista teórico.

20. El factor de barrido se define como cociente de la cantidad total de aire de barrido por unidad de tiempo y el producto de la cilindrada por la misma unidad de tiempo, y el peso específico del aire ante las lumbreras de barrido. Adoptando aproximadamente el mismo factor de barrido, independientemente del acoplamiento adoptado entre los cilindros y las turbinas o secciones de turbina, se consigue que todos los motores, independientemente del número de cilindros, se carguen del mismo modo ventajoso desde el punto de vista teórico.

25. El factor de barrido se define como cociente de la cantidad total de aire de barrido por unidad de tiempo y el producto de la cilindrada por la misma unidad de tiempo, y el peso específico del aire ante las lumbreras de barrido. Adoptando aproximadamente el mismo factor de barrido, independientemente del acoplamiento adoptado entre los cilindros y las turbinas o secciones de turbina, se consigue que todos los motores, independientemente del número de cilindros, se carguen del mismo modo ventajoso desde el punto de vista teórico.

30. El factor de barrido se define como cociente de la cantidad total de aire de barrido por unidad de tiempo y el producto de la cilindrada por la misma unidad de tiempo, y el peso específico del aire ante las lumbreras de barrido. Adoptando aproximadamente el mismo factor de barrido, independientemente del acoplamiento adoptado entre los cilindros y las turbinas o secciones de turbina, se consigue que todos los motores, independientemente del número de cilindros, se carguen del mismo modo ventajoso desde el punto de vista teórico.

286046-12 -

14 MAR



De acuerdo con este invento, la parte de los elementos exteriores de la camisa, situada entre las lumbreras de admisión, y de escape respectivamente, y el extremo, tiene con preferencia una longitud

5. igual por lo menos a la longitud necesaria de esta parte para la anchura mínima del elemento central de la camisa; los extremos exteriores de los elementos de camisa exteriores, pueden acortarse de modo correspondiente cuando se adopta un elemento de camisa central de anchura superior.
- 10.

A pesar del hecho de que la longitud axial entre las lumbreras de admisión y de escape sea por tanto distinto también para los diferentes acoplamientos cilindro-turbina, puede por lo menos utilizarse el mismo bastidor para el motor, si se adoptan precauciones para conseguir que los acoplamientos exteriores entre estas lumbreras y el conducto de llegada del aire de barrido y por tanto los conductos de escape hacia la turbina o las turbinas, conserven el mismo emplazamiento. Este resultado puede obtenerse,

15. por ejemplo, merced a empalmes adecuados o dispositivos análogos. De acuerdo con una forma sencilla de aplicación de este invento, es desde luego posible dotar a las cámaras anulares que rodean las lumbreras de admisión y de escape, de un acoplamiento oblicuo en dirección axial, de tal forma que para una primera construcción de los elementos de camisas de cilindro con una distancia entre lumbreras de admisión y de escape adaptada a un acoplamiento determinado cilindro-turbina, dichas cámaras puedan colocarse en una
- 20.
- 25.
- 30.

14 MAR



286046

primera posición y, para una segunda construcción de los elementos de camisas de cilindro, con una distancia entre lumbreras adaptada a otro acoplamiento cilindro-turbina, estas cámaras puedan colocarse en -  
5. una segunda posición con un giro de 180° alrededor de su eje, siendo la misma en ambos casos, la distancia entre las bridas de acoplamiento de los empalmes.

Este invento se describirá más detalladamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los -  
10. que

Las figuras 1 y 2 representan, cada una, una vista esquemática en corte longitudinal de un cilindro y sus pistones, de un motor de combustión de dos tiempos, con émbolos funcionando en oposición, motor  
15. funcionando por llenado a presión según el sistema de impulsión; todas las partes del cilindro que no son necesarias para la buena comprensión de este invento se han omitido para hacer el dibujo mas claro. La figura 1 se refiere al caso en el que tres cilindros están acoplados a una misma turbina de gas de -  
20. escape, como se indica esquemáticamente en la figura 1A, mientras que la figura 2 se refiere al caso en que dos cilindros están acoplados a un mismo segmento de turbina y un solo cilindro se halla acoplado a -  
25. una sección análoga, como se indica esquemáticamente en la figura 2A,, para un motor de 5 cilindros.

La figura 3 indica esquemáticamente el ángulo de avance entre los dos pistones, y

La figura 4 proporciona un esquema de las -  
30. lumbreras.

286046 - 14 -

14 MAR 1953



Los cilindros representados en las figuras 1 y 2, tienen una camisa que comprende tres partes 1, 2 y respectivamente 2', y 3 acopladas una a otra. En el elemento de camisa 1, se disponen orificios o lumbreras de escape 4 que se regulan por un pistón de escape 5. En el elemento de camisa 3 se disponen orificios o lumbreras de admisión 6, que se regulan por un pistón de admisión 7. El elemento de camisa 2 es un estrecho central, y respectivamente 2', lleva un órgano de inyección 8. Los bordes contiguos de los tres elementos de forro, se adaptan mutuamente como se indica en el dibujo.

Alrededor de las lumbreras de admisión 6 se dispone una cámara anular 9 provista de un empalme 11 inclinado en dirección axial, y merced al cual, la cámara 9 puede unirse al depósito de aire de harrido del motor. Asimismo, una cámara anular 10, rodea las lumbreras de escape 4; esta cámara está provista de un empalme inclinado 12 análogo; el conducto de gas de escape que se dirige hacia la turbina, puede acoplarse a este empalme 12. Las cámaras 9 y 10 pueden colocarse también en la posición indicada en la figura 1; en tal caso, los emplames 11 y 12 son convergentes; después de girar un ángulo de 180° alrededor de un eje, a saber en la posición de la figura 2, los empalmes 11 y 12 son divergentes.

El cilindro de la figura 1, forma parte de un motor de 3, 6, 9 ó 12 cilindros; tres cilindros-13 (figura 1A) se encuentran cada vez unidos a una misma turbina de gas de escape 14. El cilindro de la

286046 - 15 -



figura 2 forma parte de un motor en el que cada vez, dos cilindros 15 están acoplados a un mismo segmento de una turbina de gas de escape 16, y un solo cilindro 17 está acoplado a una sección análoga (ver figura 2A).

5.

Como antes se dijo, la duración de la fase de barrido puede ser mas corta en la combinación de tres cilindros de la figura 1A que en la combinación de dos cilindros, o de un cilindro de la figura 2A. La adaptación del motor a la combinación turbina-cilindro adoptada, se obtiene en tal caso haciendo el elemento central de camisa 2 del cilindro de la figura

10.

1, mas ancho que el elemento central de camisa 2' del cilindro de la figura 2. De este modo, las lumbreras de admisión 6 y las lumbreras de escape 5, estarán más alejadas unas de otras en el caso de la figura 1, y se abrirán por tanto mas tarde y se cerrarán más pronto que en el caso del cilindro de la figura 2. En los dos casos los elementos de camisa 1 y

15.

3 son idénticos entre si. Los empalmes 11 y 12 de las cámaras 9 y 10 tienen una forma tal que la distancia H entre sus centros es igual en los dos casos, de tal modo que pueden unirse del mismo modo en los dos casos, sin modificación del bastidor del motor.

20.

Esto significa que se aplica la misma regulación de las lumbreras para la combinación de dos cilindros y la de un solo cilindro, lo cual es desde luego admisible en muchos casos. Claro está, desde luego, que pueden preverse otras posibilidades de construcción

25.

para acoplar las cámaras 9 y 10 en sus distintas po-

30.



siciones, por ejemplo utilizando acoplamientos especiales o dispositivos análogos. En este caso, la combinación de un cilindro puede recibir también su adaptación propia.

5. Los tres elementos de la camisa del cilindro se prepararán mecánicamente por anticipado en una gran parte, y se conservarán en el almacén en la longitud mayor que pueda presentarse. Se lleva a cabo la adaptación prevista, acortando el elemento-
10. de forro central por sus dos extremos en la medida deseada, simétrica o asimétricamente. Como es natural, en lugar de esto, o además de ello, es también posible acortar el lado interior de uno de los dos elementos exteriores del forro del cilindro. Puede
15. darse a la camisa la misma longitud total en todos los casos, preparando al torno, a la medida deseada los extremos exteriores de los dos elementos exteriores de camisa, y ello adoptando un elemento ancho central de camisa. Como se indica en la figura 3, el
20. pistón de escape 5 está adelantado un ángulo  $\alpha$  con respecto al pistón de admisión 7.

- La figura 4 proporciona los diagramas de las lumbreras de los cilindros de las figuras 1 y 2, en líneas de trazo y punto para la combinación de tres cilindros, y en líneas continuas, para la combinación de dos cilindros. Las líneas 18 y 18' representa el diagrama de las lumbreas de escape; las líneas 19 y 19' representan el diagrama de las lumbreas de admisión, mientras que la línea 21 indica el
25. paso del conducto de escape dirigido hacia la turbi
- 30.



na. Las líneas 20 y 20', proporcionan el diagrama para el paso resultante. El punto muerto exterior del pistón de escape, está situado en la línea 22, y el punto muerto exterior del pistón de admisión, en la línea 23, lo cual significa un ángulo de avance  $\alpha = 23,85^\circ$ .

5. Para la combinación de tres cilindros, la duración total de abertura de los órganos de escape es de  $142,1^\circ$  de ángulo de cigüeñal, y la duración de la abertura de los órganos de admisión es de  $94,4^\circ$  de ángulo de cigüeñal; el momento de abertura y el momento de cierre de los órganos de escape están situados a  $71,05^\circ$  de ángulo de cigüeñal antes y después del punto muerto del pistón de escape, y el momento de abertura y de cierre del pistón de admisión, a  $47,2^\circ$  antes y después del punto muerto del pistón de admisión. Como se desprende del esquema, la duración del periodo de escape anticipado es de  $47,7^\circ$  de ángulo de cigüeñal, y la de la fase de barrido, de  $94,4^\circ$  de ángulo de cigüeñal, para la combinación de tres cilindros.

10. Para la combinación de dos cilindros, la duración de la fase de barrido se prolonga adoptando el elemento de camisa central 2' mas estrecho. El momento de abertura y el momento de cierre de los órganos de escape se sitúan en este caso a  $78,83^\circ$  de ángulo de cigüeñal antes y después del punto muerto exterior del pistón de escape, y el momento de abertura y el momento de cierre de los órganos de admisión se sitúan en tal caso a  $56,8^\circ$  de ángulo de cigüeñal antes y después del punto muerto exterior del pistón -

286046 - 18 -



- de admisión. La duración de abertura de los órganos de escape, se eleva pues a  $156,06^\circ$  de ángulo de cigüeñal, y la de los órganos de admisión, a  $113,6^\circ$  de ángulo de cigüeñal. Dado que, como se observa en
5. la figura, los órganos de escape cierran antes que los de admisión, la duración de la fase de barrido es de  $110,98^\circ$  de ángulo de cigüeñal, o sea desde  $-56,8^\circ$  por delante del punto muerto exterior hasta  $-54,18^\circ$  después del punto muerto exterior del pistón
10. de admisión. En este caso, la duración del periodo de escape anticipado es de  $45,08^\circ$  de ángulo de cigüeñal. Como se desprende por tanto de la figura 4, acortando simétricamente el elemento de forro central 2' con respecto al elemento de forro 2, la duración de la fase de barrido se hace apreciablemente más larga en el caso de la combinación de dos cilindros que en el caso de la combinación de tres cilindros, mientras que la duración del periodo de escape anticipado y por tanto también el valor paso-tiempo de este periodo, es algo menor en el primer caso que en el segundo. Si se calcula que esto no es conveniente, resulta también posible, merced a una modificación asimétrica del elemento central de forro, de hacer la duración y el valor paso-tiempo del periodo de escape anticipado de la combinación de dos cilindros, mayor que en el caso de la combinación de tres cilindros.

Como es natural, el elemento central de forro será siempre de una longitud tan reducida que los cilindros no se desplazan más allá de las juntas

286046 - 19 -



entre este elemento del forro y los dos elementos exteriores de dicho forro.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del -
5. 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-
10. corresponde a una solicitud de Patente presentada en Holanda, con fecha 16 de marzo de 1962 bajo el número 276.082, 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 In-
15. vención por 20 años, en España "Procedimiento para adaptar el valor paso-tiempo del escape anticipado, de la fase de barrido y eventualmente del escape retardado de un motor de combustión de dos tiempos", -
20. caracterizándose por lo siguiente:
- 1º. "Procedimiento para adaptar el valor paso-tiempo del escape anticipado, de la fase de barrido y eventualmente del escape retardado de un motor de combustión de dos tiempos", que funciona con in-
25. yección de acuerdo con el sistema de impulsión y provisto de dos pistones que trabajan en oposición, al acoplamiento adoptado de los cilindros del motor a una o más turbinas de gas de escape que sirven para-
30. arrastrar uno o más compresores de aire de barrido o a los segmentos porta-toberas de dicha turbina; cada

286046 - 20 -



- uno de los cilindros del motor está provisto de una camisa constituida por tres elementos acoplados entre sí; los elementos extremos tienen lumbreras de admisión y lumbreras de escape, respectivamente, y
5. el elemento intermedio estrecho, lleva los órganos de inyección del combustible, caracterizado por partirse de elementos de camisa previamente trabajados, cuya longitud coaxial entre las lumbreas de admisión y las de escape, es por lo menos igual a los mayores
10. valores posibles de esta longitud para el motor previsto, y la adaptación se realiza acortando en la medida deseada, para la terminación, los elementos de camisa extremos, por su extremidad interior, y/o el elemento central.
15. 2°. Procedimiento según reivindicación 1ª, - caracterizado porque por la elección de la distancia indicada entre las lumbreras de admisión y las de escape, la adaptación se realiza de tal modo que se obtiene siempre, aproximadamente, el mismo factor
20. de barrido para una presión media, indicada - constante.
25. 3°. Procedimiento según reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizado porque la parte de los elementos de camisa exteriores situados entre las lumbreas de admisión y de escape, y el extremo exterior, tiene una longitud por lo menos igual a la longitud necesaria de esta parte para la anchura mínima posible del elemento de forro central, y los bordes exteriores de estos elementos de forro exteriores, se acortan de modo correspondiente cuando se adopta un ele
- 30.

286046

- 21 -



mento de camisa central mas ancho.

- 4<sup>a</sup>. Procedimiento según anteriores, caracterizado porque las cámaras anulares que rodean las lumbreras de admisión y de escape, están provistas de un acoplamiento oblicuo en dirección axial, de forma tal que para una primera construcción de los elementos de forro del cilindro, con una distancia entre las lumbreras de admisión y de escape adaptada a un acoplamiento determinado de turbina-cilindro, estas cámaras pueden colocarse en una primera posición, y para una segunda construcción de los elementos de forro del cilindro con una distancia entre lumbreras adaptada a otro acoplamiento turbina-cilindro, estas cámaras pueden colocarse en una segunda posición por giro de 180° alrededor de su eje, siendo igual en los dos casos, la distancia entre las bridas de acoplamiento de los empalmes.

- 5<sup>a</sup>. "Procedimiento para adaptar el valor paso-tiempo del escape anticipado, de la fase de barrido y eventualmente del escape retardado de un motor de combustión de dos tiempos"; tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

- Esta Memoria consta de 21 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

17 MAR 1963

ARTIFENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.

GOMEZ ACEBO Y MODER

ESCALA VARIABLE

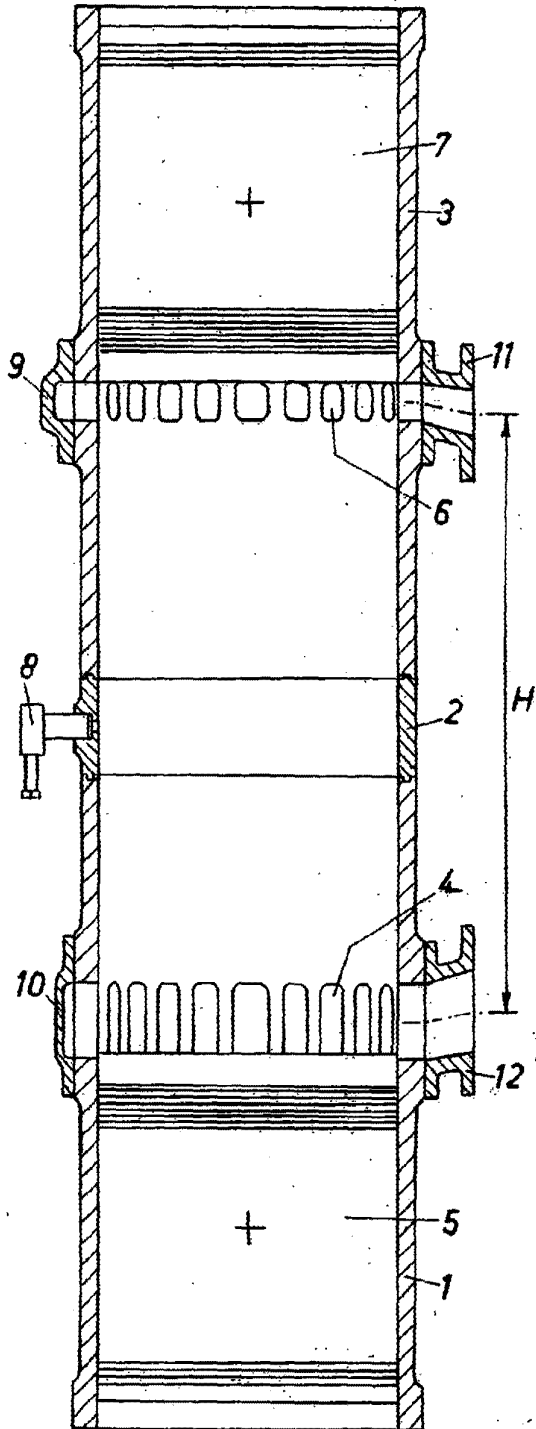


Fig. 1

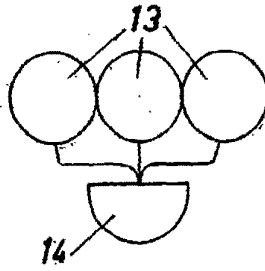


Fig. 1A

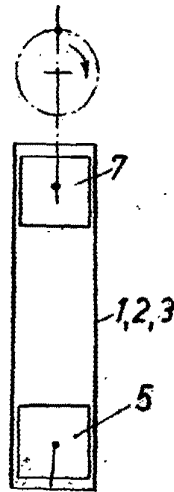


Fig. 3

Madrid,

ESCALA VARIABLE

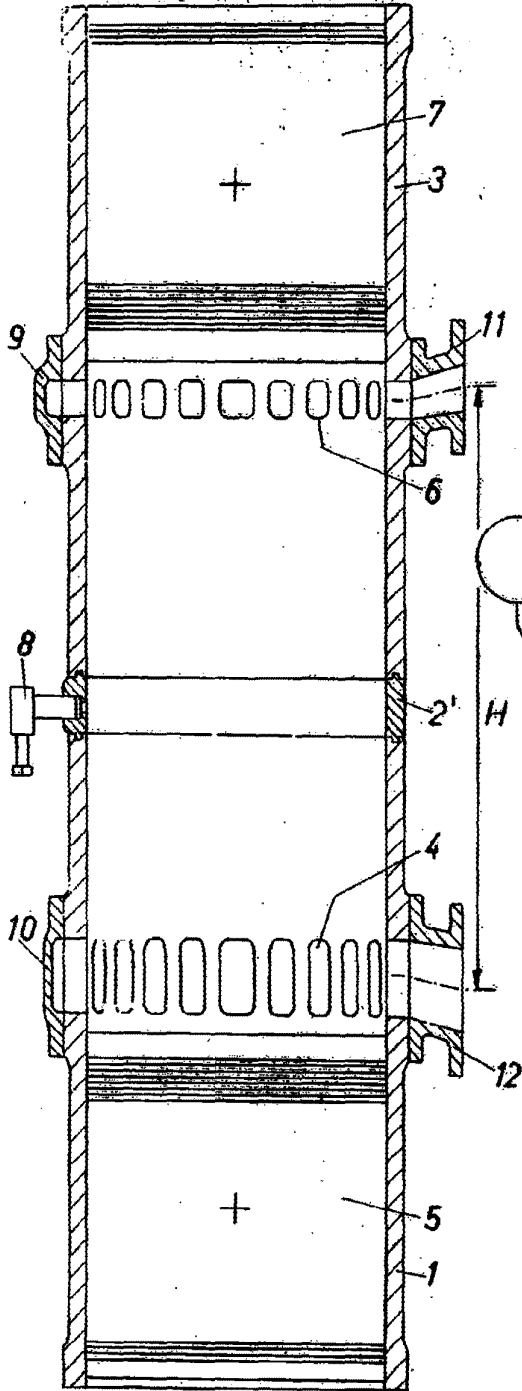


Fig. 2

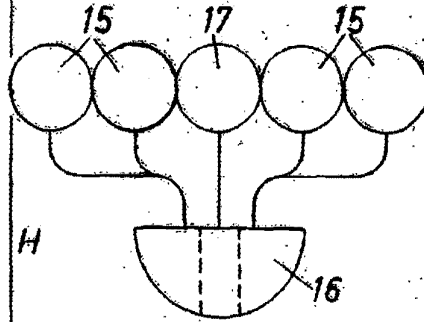


Fig. 2A

Madrid,

BOY MOORE

157/62-c

286046

ESCALA VARIABLE

286046

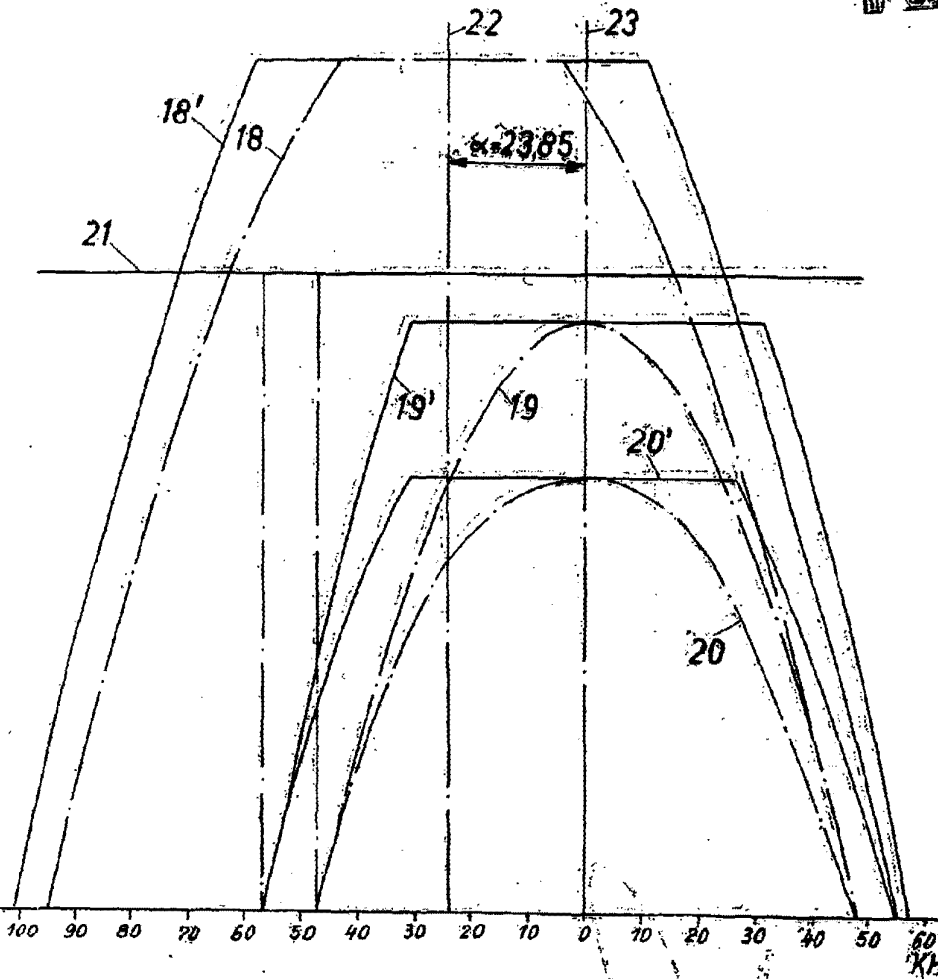


Fig. 4

Madrid,

WILHELM GÖTTSCHE LOWE & CO. GMBH