

20 NOV. 1976

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	463175	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	18 OCT 1977	



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
13081/76	15 de Octubre de 1.976	Suiza
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02B	
(64) TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA REENFRIAR EL AIRE DE SOBREALIMENTACION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA SOBREALIMENTADO.		
(71) SOLICITANTE (ES)		
BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERIT & CIE, entidad suiza		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Baden, Suiza.		
(72) INVENTOR (ES)		
DR. HANSULRICH HÖRLER, Ing		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. JOSE MIGUEL GOMEZ ACEBO Y POMBO		

La invención se refiere a un procedimiento para reenfriar el aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna sobrealimentado, a través de un intercambiador térmico refrigerado por aire, efectuándose la sobrecarga del motor de combustión interna con una máquina de ondas de presión gasodinámica. La invención se refiere además a un dispositivo para la ejecución del procedimiento.

Es conocido emplear aire para el enfriamiento del aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna (impreso número 1A.43-1-30M de la firma Mack, Allentown, Pennsylvania). El aire de sobrealimentación comprimido en un tubo compresor fluye por un intercambiador térmico al sistema de admisión del motor de combustión interna. Delante el intercambiador térmico se bifurca una parte del aire de sobrealimentación comprimido y se expande en una turbina que está acoplada directamente a un ventilador para el intercambiador térmico. El ventilador aspira aire del ambiente a través de un filtro de aire y le impulsa por el refrigerador de nuevo al ambiente.

Otro conocido procedimiento (memoria de publicación alemana 2.406.020) prevé que todo el aire de sobrealimentación una vez que ha pasado por el intercambiador térmico fluye por una turbina que está acoplada directamente a un ventilador para el intercambiador térmico. Ya como en el primer método conocido también aquí el ventilador aspira el aire del ambiente y le impulsa por el radiador de nuevo al ambiente.

En ambos procedimientos citados es desventajosa la circunstancia de que por una parte para la refrigeración del aire de sobrealimentación se necesita una turbina de accionamiento por separado con ventilador acoplado, y por

otra parte el que el mencionado aire de refrigeración se entrega al ambiente sin ningún otro efecto útil.

5 Ambos procedimientos de refrigeración mencionados se emplean en motores de combustión interna que se alimentan con turbocompresores. La presente invención se ocupa sin embargo de la refrigeración del aire de sobrealimentación en la alimentación de un motor de combustión interna con una máquina de ondas de presión basodinámica. A causa del conocido modo de trabajo de estas máquinas de ondas de presión (impreso CH-T-123063 D del solicitante) el cual se aclara brevemente en la siguiente descripción, el reenfriamiento del aire de sobrealimentación es especialmente atractivo, pues a causa del intercambio térmico a través de las paredes de las celdas del rotor surgen, con iguales relaciones de densidad, 10 temperaturas del aire de sobrecarga más altas que en la turboalimentación por gas de escape. Correspondientemente a esto se logra en el reenfriamiento al alimentarse con máquinas de ondas de presión una mayor ganancia de densidad respecto a la turboalimentación. 15

20 La invención se fundamenta en el cometido de crear un procedimiento de la clase citada anteriormente, el cual es realizable sin un adicional transporte de aire y sin partes móviles.

25 Esto se logra según la invención porque la totalidad del aire fresco aspirando por la máquina de ondas de presión, se subdivide en una corriente parcial de aire de barrido y en una corriente parcial de aire de sobrecarga, tras esto el aire de barrido circula como refrigerante el intercambiador térmico y una vez que le ha abandonado ejerce en el proceso de ondas de presión la función de barrido propia de él, 30

y porque el aire de sobrealimentación después de la compresión efectuada en el proceso de ondas de presión, se reenfrian en el intercambiador térmico refrigerado por el aire de barrido.

5 Sin tener en cuenta las ventajas propias de la refrigeración del aire de sobrecarga - como por ejemplo el aumento de potencia, disminución de las pérdidas de calor, mejoramiento del rendimiento mecánico, descenso del consumo de combustible - la especial ventaja de la invención consiste en que el aire de barrido necesario para el proceso de ondas de presión puede desde ahora aprovecharse más sin detrimento en la característica de la máquina.

10

Es especialmente conveniente si el grado de barrido, es decir la relación de cantidad de aire de barrido y la cantidad de aire de sobrecarga supone en la zona de número de revoluciones de plena carga, emplear, del motor de combustión interna, por lo menos 0,4, y si el aire de barrido y el aire de sobrecarga se alimentan separados en espacio al proceso de ondas de presión. Aquí es ventajosa la circunstancia de que el aire de sobrealimentación propiamente dicho presenta antes de la compresión todavía la baja temperatura de aspiración.

15

20

El dispositivo a crear para la realización del procedimiento se basa en la idea del poco coste y del empleo de elementos únicamente inmóviles.

25 Esto se soluciona porque la carcasa de aire de la máquina de ondas de presión está subdividida mediante una pared separadora en dos canales, desde la tubuladura de aspiración de aire hasta el orificio de entrada de aire de baja presión, y porque en el canal previsto para el aire de

barrido están dispuestas las conexiones del lado del refrigerante de un intercambiador térmico. Es además acertado si las conexiones del intercambiador térmico para el aire de sobrealimentación a enfriar están dispuestas en el canal de aire de alta presión de la carcasa de aire. Esto significa que al tratarse de una máquina de ondas de presión existentes, en el caso del enfriamiento del aire de sobrecarga tiene que recambiarse únicamente la carcasa de aire.

En el dibujo se representa en parte en perspectiva y esquemáticamente un ejemplo de ejecución del objeto de la invención.

La figura 1 muestra una máquina de ondas de presión gasodinámica con intercambiador térmico adosado,

la figura 2 muestra un desarrollo geométrico de una sección del cilindro a la mitad de la altura de las celdas, de la rueda celular, y de las partes de las zonas laterales de la carcasa que se unen a ella.

En la representación en perspectiva de la figura 1, que muestra la construcción fundamental de la máquina de ondas de presión, se han suprimido para mejor visibilidad las partes inesenciales para la invención; como por ejemplo el motor de combustión interna ha alimentar el accionamiento y el alojamiento de la máquina de ondas de presión, la envuelta que circunda a la rueda celular 1, así como los contornos exteriores de la carcasa de aire y de la carcasa de gas. La estructura exacta puede extraerse del impreso CH-T 123 123 F emitido por el solicitante, el cual muestra en sección tanto los elementos individuales que forman la máquina como también una máquina montada. Además por motivos de sencillez la máquina de ondas de presión que se muestra está representada como má-

quina de un solo ciclo, lo cual se expresa porque tanto la carcasa de gas en su lado frontal 2 como también la carcasa de aire en su lado frontal 3, están dotadas solo de un orificio de alta presión y un orificio de baja presión en cada caso, no estando representados los orificios del lado de gas. Para aclarar mejor la función del sistema están representadas con flechas las direcciones de corriente de los medios de trabajo y el sentido de rotación de la máquina de ondas de presión.

Los gases de escape calientes del motor de combustión interna pasan por la entrada de gas a alta presión 4 a la rueda celular 1 dotada de celdas 5 rectilíneas axialmente y abiertas por ambos lados, se expanden y abandonan la máquina a través de la salida de gas a baja presión 6 por el escape que no se muestra. En el lado la de aire exterior se aspira aire fresco en la tubuladora de aspiración 7 aire fresco, éste fluye axialmente a través del orificio de entrada de aire a baja presión 8 entrando a la rueda celular 1, allí se comprime y abandona la máquina como aire de sobrealimentación a través del orificio de salida de aire a alta presión 9 y del canal de aire a alta presión 10, hacia el motor.

Para la comprensión del proceso de ondas de presión gasodinámico propiamente dicho, extraordinariamente complejo, que no es objeto de la invención, se remite al ya citado impreso CH-T-123063 D. El transcurso del proceso necesario para comprender la intención, se aclara a base de la figura 2 en la cual los elementos iguales están dotados de las mismas cifras de referencia que en la figura 1. La banda celular compuesta de las celdas 5 es el desarrollo geométrico de una sección de cilindro de la rueda celular 1, la cual se mueve hacia abajo al rotar la última en el sentido de la flecha. Los procesos de ondas de presión transcurren en el interior de

la rueda celular y originan esencialmente el que se formen un espacio 11 lleno de gas y un espacio 12 lleno de aire. En el espacio 11 se expande el gas de escape y escapa luego a la salida de baja presión 6, mientras que en el espacio 11 se com
5 prime una parte del aire fresco aspirado y se pasa al canal de alta presión 10. La parte restante de aire fresco se pasa barriendo por la rueda celular a la salida de baja presión 6 y origina con ello la completa salida de los gases de escape. Este barrido es esencial para el transcurso del proceso y tie-
10 ne que persistir bajo todas las circunstancias. El fundamento de ésto es que tiene que evitarse en cualquier caso que quede gas de escape en la rueda celular y que en un siguiente ciclo se alimente al motor con el áire de sobrecarga. Además de esto el aire de barrido refrigera las paredes de las celdas
15 muy calentadas por los gases de escape calientes.

Según la invención se subdivide desde ah
ra el aire fresco aspirado por la máquina de ondas de presión, en una corriente parcial de aire de barrido y una corriente parcial de aire de sobrecarga. La parte de aire de sobrecarga
20 se conduce directamente a la rueda celular-detrás de la parte de aire de barrido visto en el sentido de rotación de la rueda celular - y circula allí el proceso de ondas de presión. El aire de barrido se conduce como refrigerante al intercambiador térmico 13 representado simbólicamente en la figura 2, abando-
25 na éste con una temperatura que se halla por encima de la temperatura de aspiración y ejerce tras esto su función de barrido en el proceso de ondas de presión. La circulación de la rueda celular 1 se efectúa a lo largo de la línea de trazos 16, abandonando el aire de barrido la máquina en el siguiente ciclo. Se comprende, tal y como se aclara a base de un ejemplo
30 numeral que se expone seguidamente, que el aire de barrido presenta siempre todavía una temperatura suficientemente baja

para enfriar las paredes de las celdas. El aire de sobrealimentación comprimido se reenfria en el intercambiador térmico antes de alimentarse al sistema de admisión del motor de combustión interno. La temperatura del aire de sobrealimentación que se logra con esto depende entre otras cosas del grado de intercambio del intercambiador térmico empleado. Ya que además tienen que tenerse en cuenta las pérdidas de presión que tienen lugar en la superficie de intercambio, la elección del radiador es un problema de optimización que tiene que resolverse en cada caso.

Un ejemplo para el enfriamiento del aire de sobrecarga con una relación de presión de sobrecarga de 2,5 y una temperatura de aspiración del aire de 20°C, da para el aire de sobrealimentación y para el aire de barrido un salto de temperatura de 85°C para grado de barrido = 1, en el caso de que se desee aire de sobrealimentación a una temperatura de 60°C. Correspondientemente a esto se calienta a 105°C el aire de barrido empleado como refrigerante, con lo cual éste puede seguir llevando a cabo una función de refrigeración. Para lograr un enfriamiento máximo del aire de sobrealimentación con un coste de refrigerador relativamente bajo, es necesario un grado de barrido de por lo menos 1,0. Si se marcha con cargas menores el grado de barrido puede descender mucho en virtud del modo de trabajo de la máquina de ondas de presión. Con esto puede cesar el enfriamiento del aire de sobrealimentación lo cual sin embargo no ofrece inconveniente con carga parcial ya que el estado térmico en el motor de combustión interna no exige ya un enfriamiento. El dispositivo según la invención para la realización del procedimiento de enfriamiento está representado en la figura 1. La entrada de aire de baja presión en la carcasa de aire está subdividida mediante una pared deparadora 15 en dos canales 14, 14a desde la tubuladura

de aspiración 7 hasta el orificio de entrada de aire a baja presión 8. La subdivisión geométrica de las secciones transversales de corriente tienen lugar en función del grado de barrido de la máquina de ondas de presión deseado con la potencia nominal del motor de combustión interna. La separación espacial del aire de sobrealimentación y el aire de barrido hasta el plano de entrada de la rueda celular posibilita además de esto una regulación de cantidades por separado, a efectuar eventualmente en el futuro.

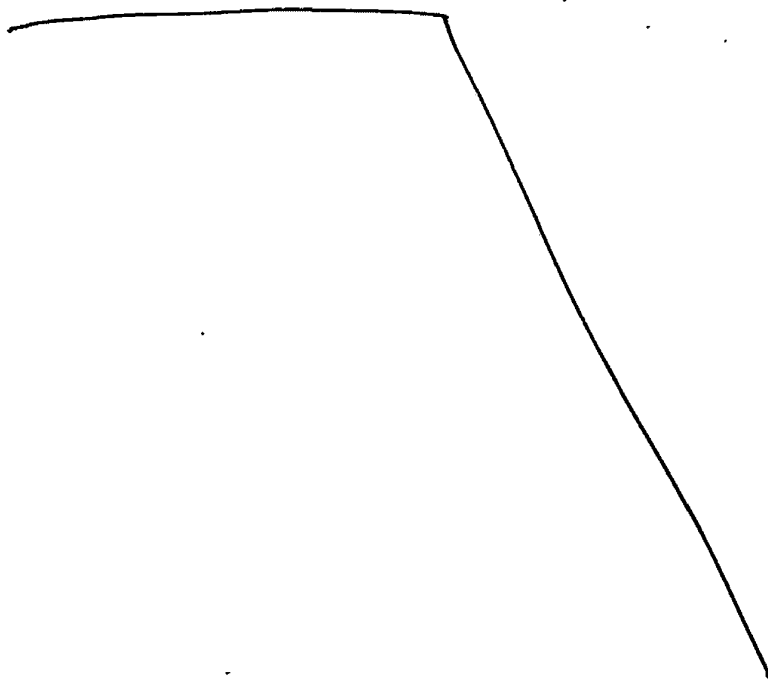
En el canal 14a previsto para el aire de barrido está ubicado un intercambiador térmico 13. Este es preferentemente un radiador recuperativo en el que el refrigerante va en corriente transversal respecto al medio de trabajo a enfriar. La disposición del radiador se elige de manera que sea posible un sencillo desmontaje y el respectivo montaje con fines de mantenimiento.

El canal de aire a alta presión 10 está subdividido en dos tramos yendo una primera parte desde el orificio de salida de aire a alta presión 9 hasta el intercambiador térmico 13 y una segunda parte desde el intercambiador térmico 13 hasta el sistema de admisión del motor de combustión interna. En una disposición de este tipo el aire de sobrealimentación comprimido se conduce dentro del radiador en corriente transversal respecto al aire de refrigeración, con desviación sencilla (recorrido de corriente de trazos en la figura 1) ó múltiple.

Naturalmente la invención no está limitada al ejemplo de ejecución representado en el dibujo y expuesto en la descripción. Así pues es imaginable sin más que el intercambiador térmico no esté integrado en la carcasa de aire

de la máquina de ondas de presión, sinó adosado por fuera. La solución a elegir puede depender entre otras cosas del sitio disponible en el espacio del motor. No se sale además del marco de la invención un radiador que trabaje según el principio de contracorriente. Asimismo, los valores indicados en el ejemplo numeral se han de considerar solo como ejecución especialmente favorable. Se comprende que el aire de sobrealimentación con el procedimiento según la invención puede enfriarse sin más hasta una temperatura que se halle escasamente sobre la temperatura de admisión. Por lo mismo, debe ser claro para el especialista el que el procedimiento es empleable con éxito ya con relaciones de presión de sobrealimentación a partir de 1,5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.




REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento y dispositivo para reenfriar el aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna sobrealimentado cuya relación de presión con respecto al aire exterior es mayor de 1,5, a través de un intercambiador térmico refrigerado por aire, efectuándose la alimentación del motor de combustión interna con una máquina de ondas de presión gasodinámica, procedimiento caracterizado porque la totalidad del aire fresco aspirado por la máquina de ondas de presión, se subdivide en una corriente parcial de aire de barrido y una corriente parcial de aire de sobrealimentación, 10 tras esto el aire de barrido circula como refrigerante en el intercambiador térmico y una vez abandonado éste ejerce en el proceso de ondas de presión la función de barrido propia de él, y porque el aire de sobrealimentación después de la compresión efectuada en el proceso de ondas de presión, se reenfria en el intercambiador térmico refrigerado por el aire de barrido. 15

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente parcial de aire de barrido en la zona de número de revoluciones de plena carga empleado del motor de combustión interna supone por lo menos el 40% de la cantidad de aire de sobrealimentación.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el aire de barrido y el aire de alimentación se conducen separados espacialmente al proceso de ondas de presión.



4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el aire de barrido entra en el proceso delante del aire de sobrealimentación, visto según transcurre el proceso de ondas de presión.

5
5. Dispositivo para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la carcasa de aire de la máquina de ondas de presión está subdividida mediante una pared separadora en dos canales desde la tubuladura de aspiración de aire hasta el orificio de entrada de aire a baja presión, y porque en el canal para el aire de barrido están dispuestas las conexiones del lado del refrigerante de un cambiador térmico.

10

6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque las conexiones del cambiador térmico para el aire de sobrealimentación a enfriar están dispuestas en el canal de aire a alta presión de la carcasa de aire.

15

7. Dispositivo según la reivindicación de patente 5, caracterizado porque el intercambiador térmico es un radiador recuperativo en el que el refrigerante se conduce en corriente transversal respecto al aire de sobrealimentación.

20

8. Procedimiento y dispositivo para reenfriar el aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna sobrealimentado, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjun-

25

tos.

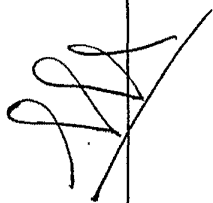
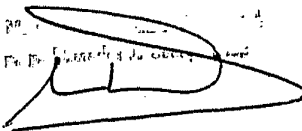


Esta Memoria consta de 12 hojas, escritas
a máquina por una sola cara.

13 DE 1977

Madrid,
BEC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI
& CIE,

J. P. ...
Por B. ...



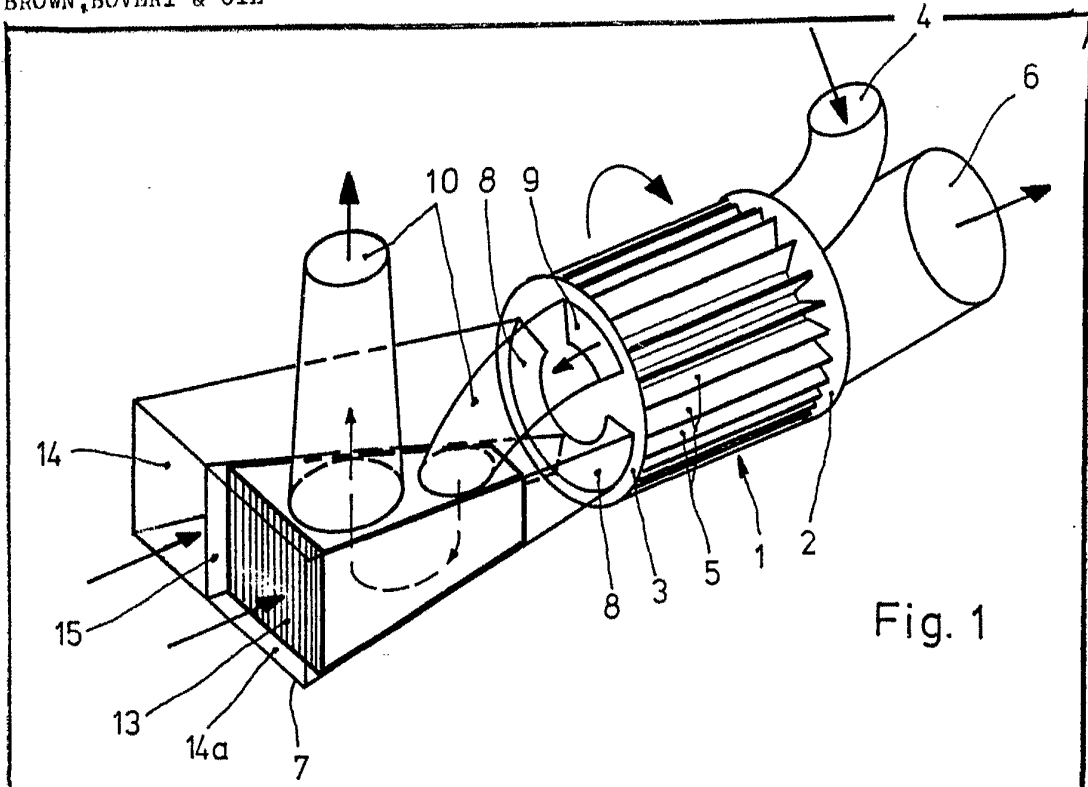


Fig. 1

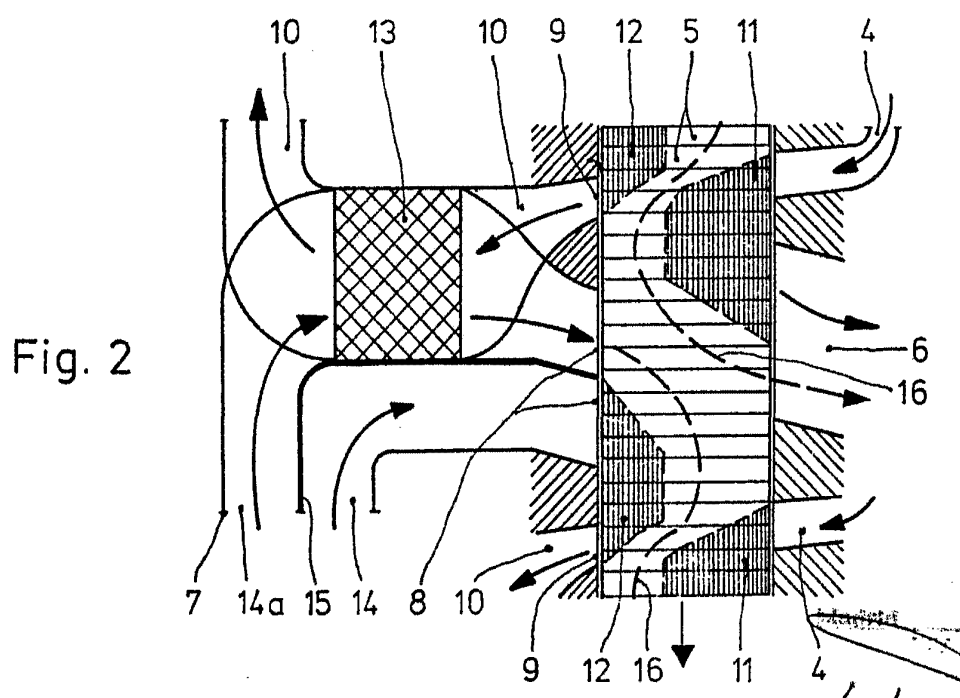


Fig. 2