

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

25 SET.



19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	45 1884		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
013.198/75	10 Octubre 1975	Suiza
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F01B	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"MAQUINA GASOMETRICA A ONDAS DE CHOQUE, DESTINADA A TRABAJAR COMO GRUPO DE SOBREALIMENTACION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".		
71 SOLICITANTE (S)		
BBC. AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI CIE.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
BADEN (Suiza).		
72 INVENTOR (ES)		
Nicolaus Croes, Dipl.-Ing. = Dr. Hansulrich Hörler, Dipl.-Ing. = Hubert Kirchhofer, Ing.		
73 TITULAR (ES)		
BBC. AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI, CIE.		
74 REPRESENTANTE		
D. Juan Morales Vilanova, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.		

25 SET.



- 2 -

1                   La presente memoria descriptiva tiene como fin  
la declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privile-  
gio de explotación industrial y comercial, exclusivo en el terri-  
torio nacional, de una Patente de Invención de acuerdo con la vi-  
5                   gente Legislación sobre Propiedad Industrial que, como el enun-  
ciado indica, se trata de "MAQUINA GASODINAMICA A ONDAS DE CHO-  
QUE, DESTINADA A TRABAJAR COMO GRUPO DE SOBREALIMENTACION DE UN  
MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

10                   La presente invención tiene por objeto una má-  
quina del tipo de ondas de choque, destinada a trabajar como gru-  
po de sobrealimentación de un motor de combustión interna, y que  
esencialmente consta de:

- un rotor provisto de una serie de células o  
elementos;
- 15                   - una parte central del cárter; y
- dos partes laterales del cárter, de las cua-  
les:
  - 20                   - una parte lateral presenta, al me-  
nos un canal de entrada a alta pre-  
sión, por el que se introduce el gas  
de exhaustación del motor (gas de  
elevada temperatura y alta energía  
potencial), y un canal de salida a  
baja presión, por el que sale el gas  
de exhaustación (gas expandido y de  
25                   baja energía potencial);
  - la otra parte lateral presenta, al  
menos, un canal de entrada a baja  
presión, por el que se introduce el  
gas comburente que ha de ser compri-
- 30

25 SEP 1976

- 3 -

1

mido, y un canal de salida a alta presión, por el que sale el gas combustible ya comprimido;

5

- de manera que en una, al menos, de las dos partes laterales, recién aludidas, se ha previsto una bolsa cuya concavidad está orientada en dirección al rotor, la cual bolsa está rebajada (formando la citada concavidad) en un alma y se halla situada entre un canal de entrada y un canal de salida.

10

En las máquinas gasodinámicas a ondas de choque, se consigue que la expansión de un gas provoque la elevación de la presión en otro gas. El proceso gasodinámico se cumple estando sometido a la influencia de ondas de compresión y ondas de expansión en las células o elementos frontalmente abiertos del rotor, las cuales células se desplazan por delante de los canales de entrada y de salida que integran las partes laterales del cárter.

15

Para la fabricación en serie de las máquinas a ondas de choque resulta conveniente (por motivos de racionalización del trabajo) que sea invariable la geometría de cada uno de los tipos que integran la serie de tipos:

20

- la sección del rotor;
- la longitud del rotor;
- superficies frontales del cárter, destinadas

25

a la entrada y salida de los gases en el rotor y del rotor, respectivamente.

30

El margen óptimo de características de cada uno de los tipos se enlaza, prácticamente sin interferencia, con los márgenes de características de los tipos adyacentes. El ajuste o acomodación a un determinado motor viene condicionado en razón de:

POOR  
QUALITY

25 SET



- 4 -

- 1                   - la relación de transmisión de los números de  
revoluciones de máquina a ondas de choque y motor; y/o  
- la elección de los tipos.

5                   Para cada máquina a ondas de choque, existe  
una zona de número de revoluciones-volumen, en la que, para cada  
carga, se consiguen buenas condiciones de sobrealimentación; en  
particular, se obtienen elevadas relaciones de compresión a plena  
carga. Haciendo variar la relación de transmisión del número  
de revoluciones, estrictamente dentro de un margen de característi-  
10                   cas, una determinada máquina a ondas de choque puede ajustarse a  
las magnitudes de servicio exigidas por el correspondiente motor  
y relativas al aire comburente comprimido. En la región límite  
de los márgenes de características de dos máquinas a ondas de  
choque, puede suceder, sin embargo, que ni la máquina más peque-  
ña ni la máquina mayor se ajusten en forma óptima al tipo de mo-  
15                   tor correspondiente.

                  Cuando la máquina menor ha de tratar unos mayo-  
res volúmenes de gasto (caudales volumétricos) que los normalmen-  
te previstos en su margen de características, entonces la pre-  
20                   sión de sobrealimentación se hace forzosamente mayor, y las com-  
presiones máximas en el motor pueden eventualmente sobrepasar un  
determinado valor admisible. Además, el factor de llenado del ro-  
tor se hace mayor, y como consecuencia de la elevada transmisión  
de calor y del bajo barrido a baja presión, se incrementa la tem-  
25                   peratura del aire de sobrealimentación. (Con la denominación de  
"factor de llenado del rotor" ha de entenderse la relación de:  
profundidad de penetración de los gases de escape en el rotor,  
con respecto a la longitud del rotor o células).

                  En el caso de que la máquina mayor haya de tra-  
30                   tar menores volúmenes de gasto (caudales volumétricos) que los

**POOR  
QUALITY**

25 SET.



- 5 -

1 previstos en el margen de características de la citada máquina,  
entonces se hace forzosamente menor la presión de sobrealimenta  
ción, pero mejora el rendimiento de la compresión, como conse-  
5 quencia de un "factor de llenado del rotor" más pequeño. En el  
caso de que la compresión del aire de sobrealimentación no des-  
cienda excesivamente, esta máquina de grandes dimensiones puede  
dar resultados satisfactorios, desde el punto de vista de la téc  
nica de la sobrealimentación. Por razones de economía, y even-  
tualmente también a causa de falta de espacio, el constructor de  
10 motores evitará el tener que montar una máquina de mayores dimen  
siones que las forzosamente necesarias.

Al objeto de conservar el barrido a baja pre-  
sión de una máquina a ondas de choque a lo largo de una ancha zo  
na (margen) de funcionamiento, y en particular en el caso de car  
15 ga parcial, pues de lo contrario el motor se "ahogaría" pronto,  
ya se conoce (Patente Suiza nº 378.595) la conveniencia de pro-  
veer en las partes laterales del cárter unos órganos de regula-  
ción inmóviles, las denominadas "bolsas".

La presente invención se propone como objetivo  
20 el perfeccionar la manera de ajustar o acomodar una máquina a on  
das de choque a las magnitudes de servicio del aire comburente  
comprimido (magnitudes exigidas por un determinado motor), sin  
empeorar por ello el proceso dinámico de los gases.

La consecución del citado objetivo se realiza,  
25 en el sentido de la invención, gracias a órganos destinados a la  
alimentación regulada de gas (alimentación que no se ve influen-  
ciada por el proceso de ondas de choque que tiene lugar en el in  
terior de las células o elementos) a la bolsa, con vistas al  
ajuste exacto del proceso de ondas de choque y su acomodación a  
30 las magnitudes de servicio del aire comburente comprimido, magni

POOR  
QUALITY

1 tudes que vienen exigidas por un determinado tipo de motor.

5 Gracias a la alimentación de gas a alta presión (bajo cuya denominación ha de entenderse, tanto el gas de exhaustación a elevada temperatura, como también el aire combu-  
rmente comprimido) a una bolsa, puede ampliarse el margen de ca-  
racterísticas de una máquina a ondas de choque, y puede asimismo  
10 modificarse su poder de aspiración, sin influenciar negativamen-  
te las propiedades de regulación y mando de la bolsa. De esta  
forma, la máquina se ajusta mejor a las condiciones de servicio  
del motor, el cual trabaja así en las proximidades de su punto  
óptimo.

15 Para comprender mejor la naturaleza del inven-  
to, en el plano adjunto representamos (a título de ejemplo mera-  
mente ilustrativo y no limitativo) una forma preferente de reali-  
zación industrial, a la que nos remitimos en nuestra descripción  
sobre dicho plano:

20 La figura 1 representa una parte del desarro-  
llo de un corte cilíndrico por el rotor de una máquina a ondas  
de choque y por las zonas adyacentes de las partes laterales  
del cárter, con diferentes posibilidades de la aplicación de  
aberturas u orificios entre los canales a alta presión y las bol-  
sas de regulación.

25 La figura 2 muestra una sección por la línea  
II-II de la figura 1, a mayor escala, y con una variante de la  
disposición de las aberturas u orificios.

30 Según la figura 1, el rotor (1) se desplaza en-  
tre las dos partes laterales (2) y (3) del cárter, siguiendo el  
sentido de giro determinado por la flecha (11). La parte lateral  
(2), también denominada cárter lado gas, presenta el canal de en-  
trada a alta presión (2v), destinado a guiar el gas de exhausta-



1 ción, a alta temperatura y elevada energía total; y asimismo pre  
senta el canal de salida a baja presión (1n), dispuesto con pos-  
terioridad al canal (2v), en el sentido de giro del rotor, desti-  
5 nado a conducir el gas de exhaustación, ya expandido y dotado de  
una baja energía total. Además, en el interior del alma (4), si-  
tuada entre el canal de entrada (2v) y el canal de salida (1n),  
se halla dispuesta la bolsa de gas (5), cuya concavidad está  
abierta hacia el rotor.

La parte lateral (3), también denominada cár-  
10 ter lado aire, presenta el canal de salida a alta presión (2n),  
que guía el aire comburente comprimido; y el canal de entrada a  
baja presión (1v), dispuesto a continuación del anterior canal  
(2n), en el sentido de giro del rotor, y destinado a guiar el  
aire comburente que ha de ser comprimido. En el interior del alma  
15 (6), y colocada entre el canal de salida (2n) y el canal de  
entrada (1v), se halla dispuesta la bolsa de expansión (7), cuya  
concavidad está abierta orientada hacia el motor. (Los datos de  
la secuencia de los canales, secuencia considerada en el sentido  
de giro del rotor, y con ello la determinación exacta de la posi-  
20 ción del alma correspondiente, revisten la máxima importancia,  
pues en el caso de máquinas de dos o tres ciclos, se hallan pre-  
sentes una serie de canales de entrada y de salida en cada parte  
lateral, los cuales canales se hallan dispuestos alternativamen-  
te).

25 En la pared situada entre el canal de entrada  
(2v) y la bolsa de gas (5) se ha practicado el orificio (8), de  
manera que la bolsa de gas se alimenta con gas de exhaustación  
a elevada temperatura, gracias a la presión estática que reina  
en el canal de entrada. El funcionamiento es el siguiente:

30 El poder de aspiración de la máquina a ondas

25 SET 1976



- 8 -

1 de choque está sometido a límites definidos, en razón del barrido  
a baja presión. El caudal de gases de exhaustación o de escape  
que entran en el rotor no puede elevarse a voluntad en cualquier  
5 forma; se ha de tener en cuenta la exigencia de que los gases  
de escape han de ser evacuados de nuevo a través del canal  
de salida a baja presión. En otras palabras, ha de asegurarse un  
barrido a baja presión que sea suficiente. Además de esto, un rotor  
excesivamente pequeño resultaría sobrecargado, lo que tendría  
10 como consecuencia una recirculación excesiva de los gases  
de escape en el aire comburente y una temperatura del aire de  
sobrealimentación excesivamente alta. Una elevación del caudal  
volumétrico sólo puede conseguirse reforzando el efecto de barrido  
en la zona de baja presión.

15 En lugar de elevar el número de revoluciones, o aún en lugar de elegir una máquina a ondas de choque de mayores  
dimensiones, el "factor de llenado del rotor" se mantiene dentro de los límites requeridos, a pesar del incremento del caudal  
volumétrico, en virtud de que, a través del orificio (8), se alimenta a la bolsa de gas una cierta cantidad de gases de escape.  
20 Con ello no se precisa que la totalidad del caudal de gases de escape a alta presión haya de sufrir un cambio de estado en  
la salida (12) del canal de entrada a alta presión (2v). El poder de aspiración de la máquina se ve así incrementado, y el caudal  
de gases de escape alimentado a la bolsa de gas refuerza el efecto de barrido de esta bolsa, de manera que el mayor caudal  
25 total de gases de escape a alta presión puede ahora evacuarse en perfectas condiciones a través del canal de salida a baja presión.  
El resultado es un incremento del caudal volumétrico, a presión de sobrealimentación constante del aire comburente, o  
bien, dado que en la sobrealimentación el caudal volumétrico vie  
30

25 SEP 1970



- 9 -

1 ne determinado por el número de revoluciones del motor, una dis-  
minución de la compresión del aire comburente, para el caso de  
un caudal volumétrico previamente determinado.

5 El orificio (8) encuentra aplicación, en lo  
que respecta a la disminución de la presión, únicamente hasta  
la temperatura de los gases de exhaustación a alta presión, de  
un valor de unos 700°C. A partir de esta temperatura se incre-  
menta la presión de sobrealimentación, pues en estas últimas  
10 condiciones la bolsa de gas se abastece de gas procedente de  
las células, y el gas retorna desde la bolsa al interior del ca-  
nal de entrada a alta presión. El orificio (8) se caracteriza  
ante todo en que provoca muy importantes variaciones de presión  
en el caso de modificaciones de carga del motor; ésto es alta-  
mente conveniente para la compensación de niveles, en lo que  
15 respecta a la compresión del aire de sobrealimentación, pues  
aún para muy pequeños incrementos de temperatura sufre un fuer-  
te incremento la presión de sobrealimentación.

20 En la pared que separa el canal de entrada a  
alta presión (2v) con respecto a la bolsa de gas (5), puede dis-  
ponerse también otro orificio (9) que permita la alimentación  
de gases de escape (de alto nivel energético y elevada tempera-  
tura) a la bolsa de gas, como consecuencia de la presión dinámi-  
ca reinante en el canal de entrada. El efecto de este segundo  
orificio (9) es similar al del orificio (8), pero en mayor medi-  
25 da, lo que se traduce en una más fuerte elevación del caudal vo-  
lumétrico, a presión de sobrealimentación constante, del aire  
comburente, o en una fuerte disminución de la presión de sobre-  
alimentación del aire comburente, para un caudal volumétrico  
previamente determinado. Por otra parte, el orificio (9) puede  
30 trabajar, en lo que respecta a una disminución de la presión,



- 10 -

1 hasta temperaturas de gases de escape sensiblemente más elevadas que aquéllas para las que es efectivo el orificio (8).

5 En la pared que separa al canal de salida a alta presión (2n) con relación a la bolsa de expansión (7), puede disponerse un orificio (10), de suerte que permita la alimentación de aire comburente comprimido a la bolsa de expansión (7), en virtud de la presión estática reinante en el canal de salida. Es por ésto que la presión en el canal de salida se ve disminuída o expresada en otros términos, incrementado el poder de aspiración de la máquina a ondas de choque. En razón de la mayor velocidad de escape del aire comburente comprimido, desde las células en dirección al canal de salida (2n), derivada del fenómeno aludido más arriba, se incrementa "el factor de llenado del rotor" y se reduce el barrido a baja presión, particularmente en el caso de carga parcial.

15 Estos inconvenientes pueden eliminarse acudiendo a una combinación mixta; es decir, al empleo simultáneo de los orificios (10) y (8), o al de los orificios (10) y (9): pues como consecuencia del efecto provocado por la alimentación de la bolsa de gas, vuelve a reducirse "el factor de llenado del rotor". Además, deja de existir un límite superior de temperatura para la que el orificio (10), o las citadas combinaciones con los orificios (8) ó (9), pierdan su efectividad en relación con la disminución de la presión. El orificio (10), o bien las combinaciones aludidas, encuentran una utilización ventajosa allí donde han de esperarse muy altas temperaturas de los gases de escape: por ejemplo, en la sobrealimentación de motores de antecámara.

20 En especial pueden combinarse entre sí los orificios (8) y (9), así como también la totalidad de los orificios

30



1 (8), (9) y (10).

5 El efecto de los orificios (8), (9) y (10) puede hacerse variar modificando su configuración, inclinación y dimensiones de sus secciones transversales respectivas. El proceso de ondas de choque reacciona con alta sensibilidad a la dosificación de la alimentación en gas a las bolsas; por ello esta alimentación no habrá de verse influenciada o perturbada en razón del proceso de ondas de choque que tiene lugar en el rotor. En la figura 1 puede observarse que los orificios (8) y (10) se hallan separados de las células del rotor por las zonas de pared (13) y (14), respectivamente; y que el orificio (9) se halla suficientemente separado del extremo del rotor, de suerte que la alimentación de gas al interior de las bolsas no se ve influenciada por el proceso de ondas de choque que se desarrolla en el rotor.

15 Si los orificios se obtienen en el momento del fundido del cárter, o se fabrican por mecanización con arranque de viruta, puede representar una ventaja el disponer los citados orificios directamente adyacentes a los extremos del rotor, es decir sin zonas de pared (13) y (14) entre el cárter y el rotor. En este caso los orificios han de asumir una configuración tal que ellos se extiendan lo suficientemente lejos de los extremos del rotor, en dirección axial.

25 Los orificios de las características últimamente citadas pueden observarse en la figura 2. En la vista representada, el alma (4) se ha dibujado en una vista en la que la bolsa de gas (5) se halla situada interiormente. El orificio (15) que puede entenderse como un orificio (8) alargado o prolongado en dirección hacia el rotor (1), une ahora al canal de entrada a alta presión (2v), situado en la figura 2 por delante del alma

30



1. 1976

- 12 -

1 (4), con la bolsa de gas (5). Análogamente el orificio (16) pone al canal de salida a alta presión (2n) en comunicación con la bolsa de expansión (7) dispuesta en el interior del alma (6).

5 Descrita suficientemente la naturaleza del presente invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su conjunto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, materia y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales alteraciones no desvirtúen su fundamento.

10 El solicitante, al amparo de los Convenios Internacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender la presente demanda a los países extranjeros, si fuera posible, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud.

15 Igualmente el solicitante se reserva el derecho de solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la forma señalada por la Ley, al introducir en el presente invento cuantos perfeccionamientos se deriven del mismo.

#### NOTA

20 La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "MAQUINA GASODINAMICA A ONDAS DE CHOQUE, DESTINADA A TRABAJAR COMO GRUPO DE SOBREALIMENTACION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA", en todo de acuerdo con las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

25 1.- Máquina gasodinámica a ondas de choque, destinada a trabajar como grupo de sobrealimentación de un motor de combustión interna, y que en esencia consta de un rotor provisto  
30 de una serie de células, una parte central del cárter y dos par-



1976

- 13 -

1 tes laterales del cárter; de las cuales partes laterales del cárter una de ellas presenta un canal de entrada a alta presión (al menos) destinado a guiar los gases de exhaustación o escape del motor, gases a elevada temperatura y con un alto nivel energético, así como un canal de salida a baja presión (asimismo, al menos), destinado a conducir los gases de escape ya expandidos y con un bajo nivel energético; mientras que la otra parte lateral del cárter presenta un canal de entrada a baja presión (al menos), destinado a guiar el aire comburente que ha de sufrir una compresión, así como un canal de salida a alta presión, destinado a conducir el aire comburente ya comprimido; y donde en una al menos de las dos partes laterales del cárter antes aludidas se ha previsto una bolsa, cuya concavidad está abierta en dirección al rotor y donde la citada bolsa se halla dispuesta entre un canal de entrada y un canal de salida, caracterizada porque la máquina gasodinámica comporta órganos destinados a la alimentación dosificable del gas a la bolsa, alimentación que no se ve influenciada por el proceso de ondas de choque que se desarrolla en el interior de las citadas células; y porque los citados órganos destinados a la alimentación dosificable del gas a la bolsa tienen por objeto el ajuste o adaptación de precisión del proceso de ondas de choque a las magnitudes de trabajo del aire comburente comprimido, magnitudes que vienen exigidas o determinadas por un tipo de motor dado.

25 2.- Máquina gasodinámica a ondas de choque, destinada a trabajar como grupo de sobrealimentación de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizada porque comporta, al menos, un orificio, practicado en la pared que separa al canal de entrada a alta presión con respecto a una bolsa de gas, bolsa que se halla dispues

30



1 ta en el interior de un alma, entre el citado canal de entrada a alta presión y el canal de salida a baja presión, canal este último situado con posterioridad, en el sentido de giro del rotor, al canal de entrada a alta presión, anteriormente aludido.

5 3.- Máquina gasodinámica a ondas de choque, destinada a trabajar como grupo de sobrealimentación de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizada porque ella comporta, al menos, un orificio, practicado en la pared que separa al canal de salida a alta presión con respecto a una bolsa de expansión, bolsa dispuesta  
10 en el interior de un alma, entre el citado canal de salida a alta presión y el canal de entrada a baja presión, canal este último situado posteriormente, en el sentido de giro del rotor, al canal de salida a alta presión, anteriormente aludido.

15 4.- "MAQUINA GASODINAMICA A ONDAS DE CHOQUE, DESTINADA A TRABAJAR COMO GRUPO DE SOBREALIMENTACION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

20 Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria descriptiva que consta de catorce hojas, mecanografiadas por una sola cara, acompañadas de sus dibujos.

Madrid, a 25 SET. 1976

El Agente Oficial.

25 AGENTE  
MORALES VILANOVA

*Juan Morales*

30 *6*

