



ESPAÑA



PATENTE DE INVENCION

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	459557		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

27 FEB. 1978  
COMISIÓN DE PATENTES

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	8280/76		29 Junio 1976		Suiza

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F02M		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"Disposicion constructiva para la sobrealimentacion a alta presión de un motor de combustion interna"

71	SOLICITANTE (S)
	BBC. AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI CIE.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	BADEN (Suiza)

72	INVENTOR (ES)
	Alfred W u n s c h, Dipl.-Ing.

73	TITULAR (ES)
	BBC. AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI CIE.

74	REPRESENTANTE
	Agente: D. Juan Morales Vilanova.

1 La presente memoria descriptiva tiene como  
fin la declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privi-  
legio de explotación industrial y comercial, exclusivo en el te-  
rritorio nacional, de una Patente de Invención de acuerdo con la  
5 vigente Legislación sobre Propiedad Industrial que, como el enun-  
ciado indica, se trata de "DISPOSICION CONSTRUCTIVA PARA LA SOBRE  
ALIMENTACION A ALTA PRESION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

10 La presente invención se refiere a una dispo-  
sición constructiva destinada a la sobrealimentación a alta pre-  
sión de un motor de combustión interna; en esta disposición, la  
caída de presión, subdividida en dos escalonamientos, de los ga-  
ses de exhaustación o escape del motor se emplea para la compre-  
sión del aire comburente.

15 Para la sobrealimentación de motores de com-  
bustión interna (proceso destinado a elevar la presión media efec-  
tiva), se emplea en la fecha actual, casi exclusivamente, turbo-  
sobrealimentadores accionados por los gases de exhaustación. Para  
ello, también se conocen las máquinas gasodinámicas a ondas de  
choque, las cuales se caracterizan fundamentalmente por una rápida  
20 reacción en el caso de variaciones de carga y determinan una  
mejora de la elasticidad del motor; por lo que estas máquinas a  
ondas de choque se emplean, preferentemente, en motores Diesel de  
vehículos ("Motortechnische Zeitschrift 31 (1970) 1).

25 Para motores de elevada potencia, se experi-  
mentó, asimismo, una sobrealimentación a dos escalonamientos, con

1 turbosobrealimentadores accionados por los gases de escape (Paten  
te Suiza CH-PS 371.633); en este caso, la caída de los gases de  
escape del motor, sometidos a una expansión, se distribuyó en una  
5 turbina de alta presión y una turbina de baja presión. Esta distri  
bución se hace necesaria cuando las relaciones de compresión alcan  
zables en un escalonamiento del turbosobrealimentador resultan in-  
suficientes; o bien cuando el caudal volumétrico del compresor,  
para las elevadas relaciones de compresión deseadas, se hace tan  
bajo que el citado caudal no satisface ya los requisitos a los  
10 que se somete al motor. Con una sobrecompresión a dos escalonamien  
tos (sobrecompresión bietápica), cada uno de ambos escalonamientos  
trabaja con una menor relación de compresión, con un rendimiento  
mayor y en un margen de cargas más amplio.

15 Sin embargo, utilizando la conexión en serie  
de dos turbosobrealimentadores accionados por los gases de escape  
el motor del vehículo se ve afectado negativamente en cuanto a la  
capacidad aceleradora del sistema motor-turbosobrealimentador,  
así como en lo relativo a la elasticidad del motor. Dado que los  
turbosobrealimentadores se encuentran "acoplados" con el motor  
20 únicamente por el intermedio de los gases de escape, ellos siguen  
a las modificaciones de carga sufridas por el motor, pero con un  
cierto retraso respecto a estas modificaciones; y la duración de  
estos retrasos depende fundamentalmente de la inercia del rotor  
del turbocompresor, del propio procedimiento de sobrealimentación  
25 y de los regímenes de carga que ejecuta el motor. Para la sobre-

1 alimentación bietápica, el turbocompresor de alta presión - de me  
nores dimensiones volumétricas - puede funcionar según el procedi  
miento de choques, por lo que, en este caso, reaccionará relativa  
5 mente rápido a las variaciones de carga. El turbocompresor de ba  
ja - de mayores dimensiones físicas -, dotado de un momento de  
inercia sensiblemente mayor al que tiene en el caso de un procedi  
miento a presión constante, reacciona sin embargo con gran lenti  
tud. Las consecuencias son: fuertes retrocesos al acelerar y pro  
longados tiempos de reacción del motor. Para aquellos motores de  
10 vehículos en los que se desea una muy rápida reacción del motor  
frente a cambios de carga (al objeto de poder ajustarse rápidamen  
te a las cambiantes situaciones de tráfico y de estado de las ca  
rreteras), este sistema bietápico de sobrealimentación resulta  
inutilizable como consecuencia de su elevada inercia. De esta for  
15 ma esta solución para la consecución de altas presiones medias se  
hace inoperante.

La sobrealimentación bietápica, ejecutada úni  
camente con máquinas a ondas de choque, resulta asimismo imposi  
ble, pues en estas máquinas la parte de expansión y la parte de  
20 compresión no son independientes entre sí. En razón del contacto  
directo entre los gases sometidos a expansión y los sometidos a  
compresión, los niveles de los mismos no pueden ser elegidos a vo  
luntad, pues de lo contrario la máquina no funciona en el sentido  
deseado. Esta circunstancia conduce, para el caso de una sobreali  
25 mentación bietápica ejecutada con máquinas a ondas de choque, a

1 notables dificultades: sobre todo, en el escalón inferior de presión de la máquina de alta presión.

5 La presente invención se propone el objetivo de diseñar y llevar a la práctica una disposición constructiva para la sobrealimentación de alta presión de un motor de compresión interna; la cual disposición, con un elevado rendimiento, responde al requisito de un corto tiempo de reacción y un amplio margen de trabajo del dispositivo de sobrealimentación.

10 La solución del problema técnico de la invención se realiza merced a la combinación de un turbosobrealimentador accionado por los gases de escape, con una máquina gasodinámica a ondas de choque; los cuales están conectados en serie (uno del lado de los gases de escape y el otro del lado del aire) y cada uno de los cuales se emplean en uno de los escalonamientos; de suerte que el turbosobrealimentador se emplea en el escalonamiento de alta presión, mientras que la máquina a ondas de choque se aplica a la etapa de baja presión.

20 Gracias a una combinación del tipo citado, en la que se hacen valer las características más favorables de las dos máquinas, la sobrealimentación bietápica puede ser utilizada en particular en los motores de vehículos. Esto tiene una especial aplicación cuando el turbosobrealimentador accionado por los gases de escape se emplea como escalón de alta presión, y la máquina a ondas de choque, como escalón de baja presión. La principal ventaja frente a la utilización de dos turbosobrealimentado-

25

1 res estriba en el hecho de que el órgano de mayor inercia en aque  
lla disposición constructiva ( es decir, el turbocompresor de la  
etapa de baja, el cual en el procedimiento a presión constante es  
de dimensiones relativamente grandes ) es sustituido por la máqui  
5 na a ondas de choque - la cual reacciona, aproximadamente, a la  
velocidad del sonido. Gracias a ello, el tiempo de reacción del  
motor, al producirse una aceleración, puede acortarse sensiblemen  
te; y se puede evitar el golpe de retroceso. No existe ningún tí  
po de dificultad para el barrido de la máquina a ondas de choque;  
10 esta última ha de vencer, entre las condiciones de trabajo, única  
mente las resistencias de los filtros o amortiguadores acústicos  
que pueden hallarse eventualmente presentes. Un enfriador interme  
dio del aire comburente, dispuesto tras el escalón de baja pre  
sión, mejora aún más el rendimiento del proceso de sobrealimenta  
15 ción. En el caso de que se hiciera precisa una refrigeración de  
los gases a alta presión, antes de su entrada en el turbocompre  
sor, se podría recuperar de nuevo la mayor parte del calor cedido,  
para lo que se haría uso de un calentamiento intermedio de los ga  
ses de escape después del escalón de alta presión; y, de esta for  
20 ma, el calor podría conservarse constante en el proceso total.

En los dibujos adjuntos se han representado  
esquemáticamente algunos ejemplos de realización práctica de la  
presente invención.

Estas figuras muestran:

25 La figura 1, un esquema de conjunto, simplifi

1 cado; y

La figura 2, un esquema análogo al de la figura 1, pero con calentamiento intermedio de los gases de exhaustación.

5 En ambas figuras los mismos elementos constructivos reciben idénticos signos de referencia.

10 En la figura 1 el motor (1) del vehículo tiene una presión media efectiva que es sensiblemente mayor que  $15 \text{ Kg/cm}^2$ . Con un turbocompresor monoetápico, no se podría hacer marchar este motor; pues la relación de presión de sobrealimentación que se podría alcanzar sería excesivamente pequeña, y el margen de trabajo - delimitado por los límites de la bomba y por el volumen aspirado por revolución del rotor - sería demasiado estrecho.

15 Como escalón de alta presión para la sobrealimentación bietápica, se monta el turbosobrealimentador (2) accionado por gases de escape; el cual, esencialmente, está formado por la turbina de gas (3) y el compresor (4) impulsado por aquella. La turbina de gas (3) es alimentada por los gases de escape del motor, los cuales fluyen hacia el exterior después de una expansión parcial en la máquina gasodinámica (5) a ondas de choque; sirviendo esta última máquina como escalón de baja presión y utilizándose en la expansión de los gases de escape y en la compresión del aire comburente. Finalmente los gases de exhaustación es-  
20 capan a través del amortiguador acústico de escape (6).  
25

1 El aire comburente circula, a través del fil-  
tro de aspiración (7), en dirección a la máquina (5) a ondas de  
choque, en la que el citado aire - como ya se aludió previamente -  
se comprime al primer escalón de compresión. El aire pasa ulte-  
5 riormente al compresor (4), donde tiene lugar la compresión de al-  
ta y accede, por último, al motor (1).

10 Al objeto de que el turbosobrealimentador y  
la máquina a ondas de choque puedan compaginarse mejor el uno con  
la otra, y con vistas a que la instalación de sobrealimentación  
se ajuste mejor a los requisitos predeterminados del motor y se  
aumente el caudal del aire comburente impulsado, puede resultar  
apropiado interponer el refrigerante intermedio (8), colocado en-  
tre la máquina (5) a ondas de choque y el compresor (4) del turbo-  
sobrealimentador (2); pudiendo regularse la circulación del agen-  
15 te refrigerante del citado refrigerante intermedio (8), por medio  
de la válvula (11). También puede presentar ventajas la disposi-  
ción de un refrigerante del aire de carga (9), dispuesto a conti-  
nuación del compresor (4) - en el sentido de la circulación del  
aire comburente.

20 La sobrealimentación bietápica ofrece aún la  
posibilidad de efectuar un calentamiento intermedio de los gases  
de escape, después de su expansión en el escalonamiento de alta  
presión; y, de este modo, elevar su entalpía - es decir, su capa-  
cidad de trabajo - en el escalonamiento de baja presión.

25 Para las elevadas temperaturas de los gases

1 de escape que aparecen a veces en motores con sobrealimentación de  
alta presión, puede suceder, bajo ciertas circunstancias, que la  
temperatura permisible de entrada a la turbina de gas del turbo-  
sobrealimentador haya sido rebasada. En este caso, se hace neces-  
5 rio un descenso de la temperatura de los gases de escape; lo que  
puede llevarse a cabo de cualquier forma, pero preferentemente en  
combinación con el calentamiento intermedio de los gases de esca-  
pe.

10 En la figura 2 aparece representada una reali-  
zación práctica de este concepto.

En la trayectoria de circulación de los gases  
de escape entre el motor (1) y la turbina de gas (3), se ha inter-  
calado el calentador intermedio y refrigerador de los gases de es-  
cape (10), el cual es atravesado, una vez más, por los gases de  
15 escape, después de la expansión de estos últimos en la turbina de  
gas, antes de que los citados gases se introduzcan en la máquina  
(5) a ondas de choque. De esta forma el gas de escape - caliente -  
es enfriado, en el mismo conjunto constructivo, por el gas de es-  
cape correspondiente a un escalonamiento de presión más bajo, re-  
20 duciéndose así su temperatura a un valor permisible; y, al mismo  
tiempo, el gas de escape citado, correspondiente a un escalona-  
miento de presión inferior, sufre un calentamiento intermedio.

25 Con preferencia al turbosobrealimentador uti-  
lizado como escalón de alto nivel se le hace trabajar según el  
procedimiento pulsativo, y a la máquina a ondas de choque utiliza

1 da como escalón de baja presión se la hace funcionar según un pro  
ceso de presión constante. Además, ha de hacerse notar que ambas  
máquinas pueden, eventualmente, emplearse en sentido invertido; es  
5 decir, la máquina a ondas de choque, como escalón de alta presión,  
y el turbosobrealimentador accionado por gases de escape como es-  
calón de baja presión.

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

15 El solicitante, al amparo de los Convenios In  
ternacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho  
de extender la presente demanda a los países extranjeros, si fue-  
ra posible, reivindicando la misma prioridad de la presente soli-  
citud.

20 Igualmente el solicitante se reserva el dere-  
cho de solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la for  
ma señalada por la Ley, al introducir en el presente invento quan  
tos perfeccionamientos se deriven del mismo.

NOTA

25 La Patente de Invención que se solicita por  
veinte años como nueva en España, de acuerdo con la vigente Legis  
lación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "DISPOSI-

1 CION CONSTRUCTIVA PARA LA SOBREALIMENTACION A ALTA PRESION DE UN  
MOTOR DE COMBUSTION INTERNA", en todo de acuerdo con las siguientes:


5 REIVINDICACIONES

10 1.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, donde la caída de presión - distribuida en dos escalonamientos - de los gases de escape del motor se utiliza para la compresión en dos etapas del aire comburente, caracterizada por la combinación de un turbosobrealimentador accionado por los gases de escape, con una máquina gasodinámica a ondas de choque; los cuales están conectados en serie: uno del lado de los gases de escape y el otro del lado del aire comburente, y empleándose cada uno de ellos en uno de los dos escalonamientos citados; de forma que el turbosobrealimentador accionado por los gases de escape se emplea en el escalonamiento de alta presión, mientras que la máquina gasodinámica a ondas de choque se utiliza en el escalonamiento de baja presión.

15 2.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizada porque el turbosobrealimentador accionado por los gases de escape sigue un proceso pulsativo intermitente y la máquina gasodinámica a ondas de choque funciona según una marcha a presión constante.

20 3.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, en to

25



1 do de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizada porque los gases de escape sufren un calentamiento intermedio después de haber sido sometidos a una expansión en el escalonamiento de alta presión.


5 4.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la tercera reivindicación, caracterizada porque el calentamiento intermedio viene causado por los gases de escape antes de su expansión en el escalonamiento de alta presión.

10 5.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizada porque comporta un refrigerador intermedio del aire comburente, el cual refrigerador se halla dispuesto entre la máquina a ondas de choque y el compresor del turbosobrealimentador accionado por los gases de escape.

15 6.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la quinta reivindicación, caracterizada porque el agente refrigerante del refrigerador intermedio puede ajustarse y regularse por medio de una válvula.

20 7.- Disposición constructiva para la sobrealimentación a alta presión de un motor de combustión interna, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizada porque después del compresor del turbosobrealimentador, en el sentido de

25



1 la circulación de la corriente, se halla dispuesto un refrigerador del aire de carga.

8.- "DISPOSICION CONSTRUCTIVA PARA LA SOBREALIMENTACION A ALTA PRESION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

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

Madrid, a 7 JUN. 1977

El Agente Oficial.

10 AGENTE  
MORALES VILANOVA

*Juan Vilanova*

15  
20  
25 *29*

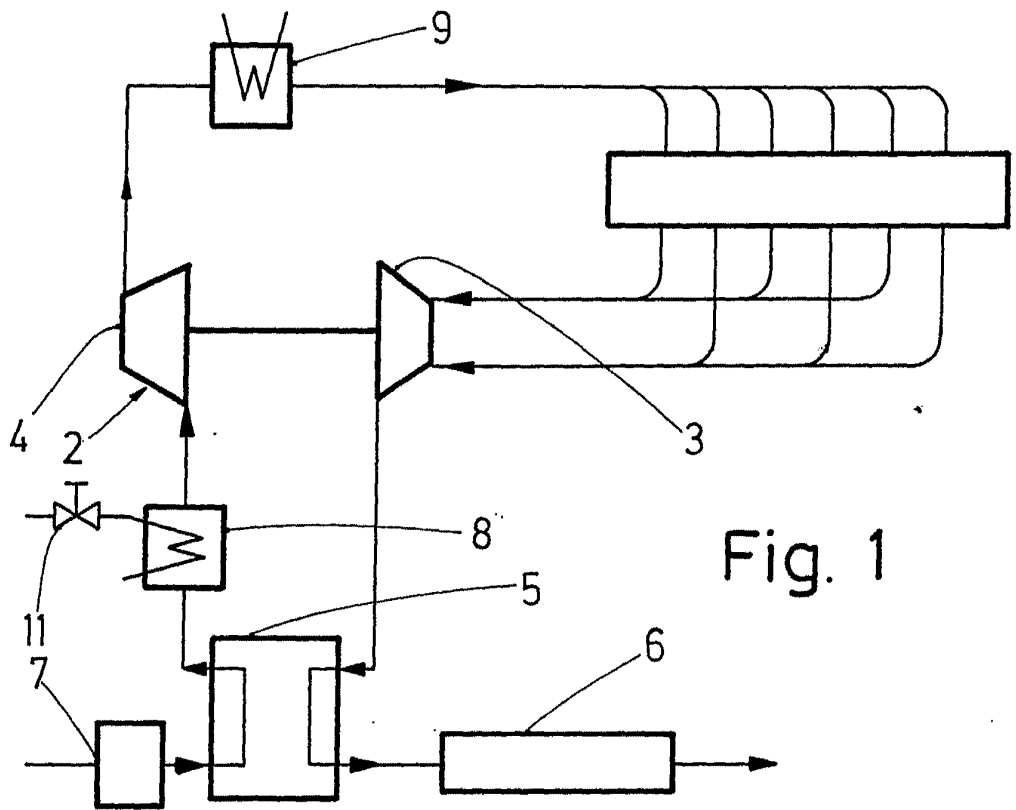


Fig. 1

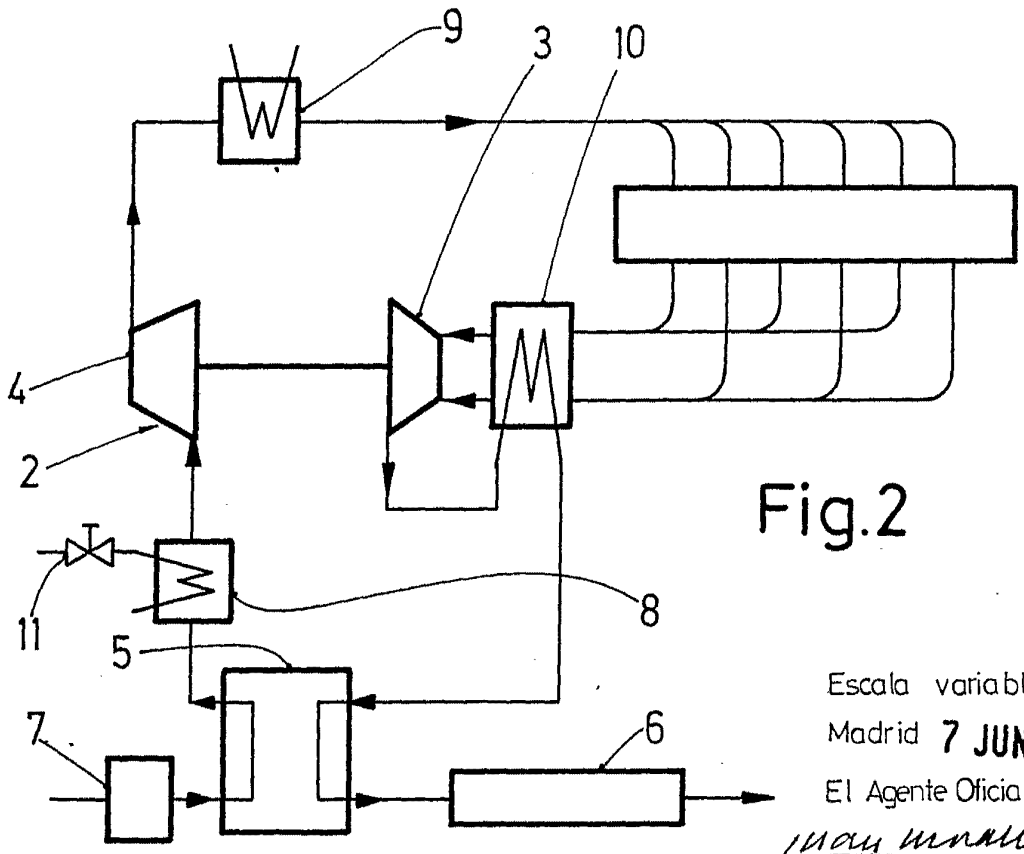


Fig. 2

Escala variable  
Madrid 7 JUN. 1977

El Agente Oficial  
*Juan Martín*