

AM/

Caso A. B. 65.

149222



149222

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

Alfred BUCHI, - domiciliado en WINTERTHUR (Suiza)

por:

"Perfeccionamientos en las disposiciones de alimentación
de aire para motores de combustión interna"

!.!=====!.!

M e m o r i a D e s c r i p t i v a .

La disposición de alimentación de aire conforme es-
ta invención comprende uno o mas ventiladores con rotor de pa-
letas accionados mecánicamente por el mismo motor de combus-
tión interna o por un motor auxiliar, construidos y dispuestos



10 en forma tal que por una parte suministran una alimentación
de aire suficiente, para poner en marcha el motor, es decir
accionarlo a un régimen de carga relativamente baja y por otra
parte satisfacen por completo la demanda de aspiración o entra-
da de aire de uno o mas ventiladores adicionales accionados por
15 turbina, cuando el motor trabaja con cargas relativamente eleva-
das o a grandes velocidades o en ambas condiciones a la vez. Di-
chos ventiladores adicionales son accionados por los gases de
escape del motor de combustión interaa unicamente, pero por lo
demás son independientes del motor.

20 Este grupo motor puede estar dispuesto de modo que
el ventilador accionado mecánicamente suministra por lo menos
una parte de su aire durante el arranque, es decir cuando el
motor trabaja con cargas relativamente pequeñas y a bajas ve-
locidades, al ventilador accionado por la turbina de gases de
escape mientras que el resto del aire impulsado es suministra-
do directamente a la admisión del motor de combustion interna
sin pasar por el ventilador accionado por los gases de escape.

25 Para conseguir la alimentación automática de las pro-
porciones necesarias de aire a la admisión del motor de combus-
tión interna, pueden intercalarse entre el ventilador de alimen-
tación accionado mecánicamente y la admisión del motor de combus-
tión interna que está directamente conectada con este ventila-
dor, registros o aparatos de interrupción que se cierran auto-
30 máticamente cuando aumenta la presión suministrada por el ven-
tilador accionado por la turbina de gases de escape, siendo tal
esta disposición que la cantidad de aire suministrada por el
ventilador accionado mecánicamente pasa al ventilador accionado
por la turbina de gases de escape a través del cual esta carga
35 de aire pasa luego a la admisión del motor de combustión interna.

Otra disposición puede consistir en incluir entre
los conductos de alimentación del ventilador accionado por la
turbina de gases de escape y el ventilador accionado mecánica-
mente, que desembocan en cámaras separadas de la caja o aparato



40 de admisión, uno o mas registros o interruptores que actúan
automáticamente y los cuales cuando aumenta la carga del motor
de combustión interna y por tanto la presión de salida del ven-
tilador accionado por la turbina de gases de escape, cierran
45 la comunicación con el ventilador accionado mecánicamente, de
modo que aumenta la proporción de alimentación suministrada
por el ventilador accionado por la turbina de gases de escape.
En esta disposición puede hacerse que en el arranque del motor
de combustión interna, es decir, cuando este trabaja a pequeña
50 carga, unicamente reciben la inyección de combustible, los ci-
lindros del motor de combustión interna que han recibido pre-
viamente por el ventilador accionado mecánicamente, la cantidad
necesaria de aire de barrido o de alimentación o de ambos a la
vez, mientras que los cilindros restantes que son alimentados
de aire, es decir barridos por el ventilador accionado por la
55 turbina de gases de escape, reciben la inyección de combusti-
ble unicamente cuando han sido convenientemente alimentados de
aire o barridos o ambas cosas a la vez.

Además la disposición puede ser tal que a partir de
una cierta carga del motor de combustión interna, a la cual el
60 suministro del ventilador accionado por la turbina de gases
de escape es suficiente para dicha carga, el suministro del
ventilador accionado mecánicamente se hace pasar completamen-
te al ventilador accionado por la turbina de gases de escape.
Este mecanismo conmutador puede ser accionado a mano o bien
65 por el regulador del motor o por el mecanismo regulador de
combustible del motor de combustión interna.

En relación con los motores de combustión inter-
na de cilindros multiples, los gases de escape de los dife-
rentes cilindros cuyos periodos de expulsión y de barrido no
70 se perjudican mutuamente, se recogen por grupos de cilindros
en conductos separados de escape que los conducen a una o mas
turbinas de gases de escape, calculándose en forma tal el vo-
lumen de estos conductos así como las areas de entrada en las
correspondientes turbinas que, por lo menos para grandes car-



75 gas, al principio del periodo de expulsión, la presión por
delante de la turbina aumente por encima de la presión total
de alimentación resultante de ambas clases de ventiladores y
en cambio descienda hasta aproximarse todo lo posible a cero,
80 durante el periodo de barrido, de modo que por la presión to-
tal suministrada por el ventilador accionado mecánicamente y
por el ventilador accionado por la turbina de gases de escape,
los cilindros sean barridos mas eficazmente y se encuentren
libres de los efectos perturbadores que puedan originarse por
las operaciones de expulsión de otros cilindros.

85 La disposición puede también ser tal que la presión
suministrada por el ventilador accionado mecánicamente sea en to-
do momento mayor que la presión en sentido inverso debida a la
resistencia opuesta en los cilindros, los conductos de escape
y el área de admisión de la turbina de gases de escape, en una
90 proporción tal que, incluso durante el arranque del ventilador
accionado por la turbina de gases de escape y a bajas veloci-
dades del mismo, se evite la repulsión de los gases de escape
por el lado de la turbina hacia los cilindros del motor, in-
cluso cuando durante los periodos de barrido se encuentran si-
95 multáneamente abiertas la admisión y la expulsión de los cilín-
dros. Además es ventajoso que para los periodos durante los
cuales el motor de combustión interna funciona con grandes
cargas el turboventilador esté construido de manera que pueda
suministrar una mayor presión que el ventilador accionado me-
100 cánicamente.

Para evitar la necesidad de disponer medios de in-
versión del accionamiento para los motores de combustión in-
terna reversibles, el ventilador accionado por el motor de
combustión interna puede construirse en forma de ventilador
105 centrífugo provisto de paletas de rotor radiales, pero sin
paletas fijas de difusor.

Para variar la proporción de aire de alimentación
directamente suministrado por el ventilador accionado mecánica-
mente, al ventilador accionado por la turbina de gases de



110 escape, en el conducto de alimentación que vá a este último se intercala un registro u otro órgano de estrangulación o de interrupción. Además puede disponerse un órgano de interrupción que se abra hacia la atmosfera, por delante del ventilador accionado por la turbina de gases de escape de
115 manera que este ventilador pueda aspirar aire atmosférico. En este caso deben disponerse medios para interrumpir o cerrar el conducto de alimentación que vá a este ventilador desde el ventilador accionado mecánicamente y así mismo debe disponerse un registro o aparato de interrupción automático o accionado a mano, en el conducto de alimentación que vá
120 desde el ventilador alimentado por la turbina de gases de escape a la admisión del motor de combustión interna, Esto último a causa de que el ventilador accionado mecánicamente puede suministrar su salida de aire al motor de combustión
125 interna a pesar de que la presión de salida del ventilador accionado por la turbina de gases de escape sea menor.

Con esta forma de ejecución de la invención, el ventilador accionado por la turbina de gases de escape únicamente puede suministrar su aire al motor de combustión
130 interna cuando éste trabaja a cargas relativamente elevadas. En lugar de accionar siempre a una misma velocidad al ventilador accionado mecánicamente, este puede ser accionado por un engranaje de velocidad variable a fin de obtener una mayor presión de alimentación y de barrido cuando el
135 motor trabaja a pequeñas cargas o durante el arranque, es decir cuando ambos ventiladores actúan en combinación para permitir que la presión resultante suministrada verie dentro de ciertos límites.

Desde el punto de vista constructivo presenta
140 ciertas ventajas la disposición de ambos ventiladores en el mismo extremo del motor de combustión interna. Con esta disposición el ventilador accionado mecánicamente es accionado de preferencia por el cigüeñal o por el árbol de levas



145

del motor de combustión interna, mientras que el ventilador accionado por la turbina de gases de escape está dispuesto encima del primero a nivel de los conductos de escape.

150

Como motor auxiliar para accionar al ventilador de rotor de paletas accionado mecánicamente, puede emplearse cualquier manantial de fuerza conveniente, ya derivando la fuerza del motor de combustión interna que actúa por los medios de alimentación como tales, ya de otro manantial independiente.

155

Esta invención puede aplicarse a los motores de combustión interna de cuatro tiempos, así como también a los de dos tiempos. Como ventilador accionado mecánicamente o como ventilador accionado por la turbina de gases de escape pueden emplearse ventiladores centrifugos de gran velocidad o bien ventiladores de rotor de paletas con salida axial y de uno o mas grados de compresión.

160

En los planos adjuntos se representan dos formas de ejecución de esta invención como ejemplo y para explicar su funcionamiento.

165

La figura 1 es una sección vertical de un motor de combustión interna de dos tiempos que funciona conforme esta invención.

La figura 2 es un alzado lateral, parcialmente en sección, del motor representado en la figura 1.

La figura 3 es un detalle modificado de la figura 2.

170

La figura 4 es un alzado lateral parcialmente en sección de un motor de combustión interna cuya construcción se ha modificado en algunas de sus partes con relación a las figuras 2 y 3.

175

Las figuras 5 y 6 representan la invención aplicada a un motor de cuatro tiempos en alzado lateral y en vista por uno de los extremos.

La figura 7 es un diagrama indicando las variacio-



nes de presión en ambas clases de ventilador y en la turbina de gases de escape.

180

Las figuras 8 y 9 representan diagramas indicando como ejemplo variaciones de presión en los conductos de escape de un motor de combustión interna de seis cilindros y a dos tiempos.

185

La figura 10 indica esquemáticamente las posiciones correspondientes de las manivelas del cigüeñal.

En todas las figuras, los números iguales indican partes idénticas del motor.

190

En las figuras 1 á 4, los números -1-, -2-, -3-, -4-, -5- -6- indican los cilindros de un motor de combustión interna que constituye una primera forma de ejecución de esta invención. El cuerpo o bloque del motor se designa por -7-.

195

En la figura 1 el pistón -8- del cilindro -1- se representa en sección, transmitiéndose la fuerza que actúa sobre el pistón al cigüeñal -10- por medio de la biela -9-. El motor representado es un motor de dos tiempos en el cual el aire de barrido y de alimentación penetran por las aberturas -11- dispuestas en el cilindro, mientras que los gases de escape abandonan el cilindro por la válvula de expulsión -12- situada en la culata.

200

Conforme esta invención se dispone un ventilador -13- accionado mecánicamente por el mismo motor de combustión interna, así como un ventilador -15- accionado por una turbina -14- de gases de escape, alimentada por los gases de escape del motor que llegan a ella por los conductos -43- y -44- e independiente mecánicamente del motor de combustión interna. Como se representa en la figura 1, el accionamiento del ventilador -13- se deriva del cigüeñal -10- del motor por intermedio de tres ruedas dentadas -16-, -17-, -18- de modo que el ventilador alcanza una gran velocidad aun cuando la velocidad del motor sea pequeña. El ventilador -13- suministra su carga de aire de alimentación, por una parte, a través del

205

210



215 tubo -19- directamente a la caja o aparato de admisión -20- del motor de combustión interna, la cual comunica con las aberturas de admisión -11-. Por otra parte, este ventilador -13- accionado mecánicamente, presenta una conexión tubular -21- y un conducto -22- que vá al tubo de entrada -23- del ventilador -15- accionado por la turbina de gases de escape. Este último ventilador suministra su carga de aire, también a la admisión -20- por medio del tubo de impulsión -24-.

220 La figura 2 representa la manera como se efectúa según esta invención, la regulación del aire suministrado por ambos ventiladores. Una sola caja o aparato de admisión -20- sirve para todo el motor. El tubo curvado -24- del ventilador -15- accionado por la turbina de gases de escape conduce a la
225 caja de admisión sin estar provisto de ningún órgano interruptor. En cambio, el tubo curvado -19- del ventilador -13- accionado mecánicamente, suministra su carga de aire a la admisión -20- a través de un registro u órgano interruptor -25-. La construcción del aparato interruptor -25- es en este caso tal
230 que se abre o se cierra estableciendo o interrumpiendo la comunicación entre el ventilador accionado mecánicamente -13- y la admisión, según exista respectivamente un exceso de presión en el lado del ventilador o en el lado de la admisión.

235 La cantidad de aire que debe ser suministrado por el ventilador -13- al ventilador -15- pasa a través del tubo de presión -21- del ventilador -13- y el conducto -22-, llegando al tubo de aspiración -23- del ventilador -15-.

El funcionamiento de la disposición de la figura 2 es como sigue:

240 Al ponerse el motor en marcha, el ventilador accionado mecánicamente se pone también inmediatamente en movimiento ya que está acoplado al motor y empieza a suministrar aire, ya que el aparato automático de interrupción -25- está abierto, de modo que por lo menos una parte del aire suministrado
245 por el ventilador pasa a los cilindros a través de la caja de admisión -20- y las aberturas de admisión -11-. De esta ma-



149222

250 nera es posible la puesta en marcha del motor y el barrido
de los cilindros. El ventilador -15- accionado por la turbina
de gases de escape necesita un cierto tiempo para alcanzar
una velocidad suficiente para vencer su resistencia interna
y la de los conductos y por consiguiente para empezar su sumi-
nistro de aire. A medida que aumenta la carga, es decir la ve-
locidad de revolución del motor de combustión interna, aumen-
ta mas y mas la velocidad de este ventilador y después de ha-
ber alcanzado unas ciertas condiciones de funcionamiento, la
255 presión de salida será superior a la del ventilador -13-. Cuan-
do, como consecuencia de ello, aumenta la presión en la caja
de admisión -20- por encima de la que puede ser producida por
el ventilador -13-, en las condiciones de funcionamiento, el
260 aparato automático de interrupción -25- se cierra, con lo cual
toda la carga de aire es suministrada por el ventilador -15-
accionado por la turbina de gases de escape. Gracias a la cons-
trucción especial del ventilador -13- accionado mecánicamente,
el aire suministrado por este pasa al tubo -23- del ventilador
265 -15- de modo que el ventilador -13- participa en el suministro
de aire unicamente en el grado de baja presión y suministra
su carga de aire al motor de combustión interna a través del
ventilador accionado por la turbina de gases de escape.

270 Se comprenderá que de esta manera se hace posible
un funcionamiento completamente automático, independientemente
de las condiciones de funcionamiento del motor de combustión
interna. Si repentinamente el motor ha de trabajar sin carga
o con una carga pequeña, disminuirá rapidamente de nuevo la
velocidad del ventilador accionado por la turbina de gases
275 de escape, pudiendo suceder que el ventilador accionado me-
cánicamente produzca una presión superior a la del ventilador
-15-, de modo que la totalidad o la mayor parte del aire su-
ministrado proceda de nuevo del ventilador -13-. La figura 2
representa al ventilador -13- provisto de un rotor centrfu-
280 go -26-.



En la figura 3 se representa en sección parcial una forma de construcción algo modificada, de la disposición de regulación del aire para los dos ventiladores -13- y -15- en combinación con un motor de combustión interna, correspondiendo el resto de la disposición a la representada en la figura 2. En el tubo curvado -19- de salida del ventilador -13- se dispone primeramente un registro -27- por medio del cual puede regularse la porción de aire suministrada a la admisión -20- del motor de combustión interna. Además y en dirección a la admisión -20- se dispone un órgano interruptor automático -25- que se cierra automáticamente al establecerse en la caja de admisión -20- una presión superior a la del tubo de salida -19- del ventilador -13-.

En el conducto -22- se representa además un órgano de estrangulación -28- por medio del cual puede variarse, e incluso reducirse a cero, la cantidad de aire que del ventilador -13- pasa al ventilador -15-. En el lado de aspiración del ventilador -15- se dispone otro órgano de interrupción -29-, por medio del cual puede regularse el ventilador -15- para tomar aire directamente, en totalidad o en parte, de la atmósfera. Es conveniente cerrar el órgano interruptor -28- cuando el órgano interruptor -29- está abierto a fin de que todo el aire suministrado por el ventilador -13- pueda pasar a la admisión -20- del motor de combustión interna, por el tubo -19-. El aparato -30- sirve para regular estos dos órganos -28- y -29-.

Además en el tubo de presión -24- del ventilador -15- puede disponerse un registro -31- por medio del cual puede interrumpirse o variarse la cantidad de aire suministrada por el ventilador -15- a la admisión -20-. Mas allá de dicho registro -31- se dispone un interruptor para el caso en que el ventilador -15- toma aire de la atmósfera y mientras la presión de salida de este ventilador no alcanza un valor tan elevado como el del ventilador -13-. En este caso, el interruptor -32- cierra automáticamente el paso al ventilador



315 -15- y se abre automáticamente tan solo cuando la presión producida por este ventilador es mayor que la presión en el tubo -19- del ventilador -13-.

320 Sin embargo, si la presión producida por el ventilador -15- aumenta por encima de la producida por el ventilador -13-, el registro interruptor -25- se cierra y todo el aire que llega al motor -7- es suministrado por el ventilador -15-. Este ajuste de los órganos de interrupción -27-, -31- se efectúa por los aparatos reguladores -33- y -34- respectivamente. Los mecanismos de gobierno -30-, -33- y -34- de los
325 diversos medios interruptores y reguladores pueden acoplarse entre sí en cualquier forma conveniente, a fin de efectuar de una manera apropiada la regulación del aire. Especialmente el órgano -31- debe abrirse cuando el órgano -27- se
330 cierra y viceversa, lo que se indica por la dirección de las flechas. El mecanismo accionador de los órganos -27-, -29- y -31- puede acoplarse al mecanismo regulador del combustible del motor de combustión interna (no representado). Los interruptores automáticos -25- y -32- pueden también construirse en forma tal que por lo menos en ciertas ocasiones
335 puedan abrirse o cerrarse por completo.

En la figura 4 se representa una forma algo modificada de esta invención. Al contrario de lo que sucede en la forma representada en las figuras 2 y 3 en las que el ventilador accionado mecánicamente está constituido por un ventilador centrífugo, se emplea en este caso un ventilador helicoidal -35- con rotor de paletas y salida axial accionado por el cigüeñal, por intermedio de un engranaje de velocidad variable -36-. Por medio de este último puede variarse la velocidad del ventilador de rotor de paletas helicoidales a fin
340 de adaptarse mejor a las diferentes condiciones de carga y velocidad del motor y especialmente para permitir por ejemplo que el ventilador pueda ser accionado a una mayor velocidad en el arranque del motor. El gobierno de este engranaje de
345



350

velocidad variable es decir su regulación para obtener diferentes velocidades del ventilador de paletas helicoidales, puede efectuarse a mano o por medio del mecanismo regulador del combustible del motor o del mecanismo de ajuste de este último. Los medios de suministrar el aire proporcionado por ambos ventiladores son también algo diferentes. La caja de

355

admisión -20- del motor de combustión interna -7- está subdividida en tres espacios 20', 20", 20" por medio de los tabiques -37-, -38-. En cada uno de estos espacios se dispone por lo menos un órgano interruptor, por ejemplo, un órgano interruptor -39- accionado por un resorte, que únicamente se abre

360

cuando la presión producida por el ventilador accionado por los gases de escape -15- es mayor que la producida por el ventilador -13- en las respectivas condiciones de funcionamiento. Para ello el conducto de salida -24- del ventilador -15-

365

está conectado con el espacio 20' ó 20" de la caja de admisión -20-, por medio de los conductos -40- ó -41- respectivamente como se representa en la figura 4 (el conducto -41- en línea de trazos). Además entre el tubo -19- del ventilador y la caja de admisión -20- se intercala un interruptor -25- como se representa en la figura 2.

370

El funcionamiento de la forma de ejecución de la figura 4 es el siguiente:

Cuando únicamente existe un tabique -37- con un órgano interruptor -39- automático, el tubo -24- del ventilador -15- se conecta con la admisión por medio del conducto -40-.

375

En este caso para poner en marcha el motor, únicamente se alimentarán con combustible los cilindros -5- y -6- por los conductos -42-, mientras que los cilindros -1- á -4- funcionará al principio sin inyección de combustible. El ventilador -13- puede, por ejemplo, estar construido y ser de dimensiones tales que pueda suministrar la carga de aire de barrido y de alimentación necesaria para los cilindros -5- y -6-. Por tanto estos dos cilindros funcionan correctamente durante el arranque.

380

Según el ajuste del órgano de estrangulación -28-, una cier-



385 ta parte del aire suministrado por el ventilador -13- pasa
al ventilador -15- y cuando la velocidad del ventilador accio-
nado por los gases de escape ha alcanzado un cierto valor, la
presión de salida del ventilador -15- llega a un valor superior
al de la presión producida por el ventilador -13-. Esto sucederá
390 tanto mas pronto, cuanto mas rapidamente se abra enteramen-
te el aparato interruptor -28- y entonces la válvula -39- se
abre y el interruptor automático -25- se cierra. Desde este
momento el ventilador -13- suministra todo su aire al venti-
lador -15-, después de lo cual este último suministra la tota-
lidad de aire de alimentación y de barrido al motor de combus-
395 tión interna por el conducto -40-.

Sin embargo, si se disponen dos tabiques -37- y -38-
en la caja de admisión 20, 20' 20" (como se representa por lí-
neas de trazos en la figura 4) junto con las correspondientes
válvulas -39- y un conducto de alimentación correspondiente
400 -41- para suministrar el aire del ventilador -15- al espacio
20" de la caja de admisión, la salida de este ventilador -15-
continua interrumpida o estrangulada durante el arranque y du-
rante la marcha a pequeñas cargas. La razón de ello consiste en
que en primer lugar unicamente debe suministrarse el aire de
405 alimentación y barrido para los cilindros -1- y -2- y el aire
para los cilindros -3- y -4- no se necesita hasta mas tarde
cuando el órgano -39- dispuesto en el tabique -38- se abre.
En este caso la velocidad del ventilador accionado por la tur-
bina de gases de escape aumenta mas rapidamente, de modo que
410 este ventilador puede empezar a suministrar la cantidad total
de aire al cabo de un tiempo menor debido a que la necesidad
inicial de energia de un ventilador de rotor de paletas es menor
para un menor gasto o suministro de aire .

En las figuras 1 á 3 asi como en la figura 4 los
415 conductos de escape de gases que van a la turbina -14- de ga-
ses de escape están divididos en dos ramales -43- y -44- ali-
mentados por los cilindros -1-, -2- y -3- y por los cilindros



149222

420 -4-, -5-, -6- respectivamente. El objeto de esta disposición se explicará detalladamente con relación a las figuras 8 é 10.

425 En las figuras 5 y 6 esta invención se representa aplicada de una manera especial a un motor de doce cilindros a cuatro tiempos. Los doce cilindros de este motor están dispuestos en dos grupos -1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6- y -1'-
430 -2'-, -3'-, -4'-, -5'-, -6'- dispuestos en forma de V. En este motor se disponen dos ventiladores -15- y -15'- accionados por turbina de gases de escape, uno para cada uno de los grupos de cilindros estando dispuestos ambos ventiladores en el mismo extremo del motor -7- y siendo accionados mecánicamente e independientemente del motor por las turbinas -14- y -14'- de gases de escape.

435 La particularidad de esta forma de construcción consiste en que se dispone unicamente un ventilador accionado mecánicamente, el cual está destinado a suministrar aire por las bocas -19-, -19'- y correspondientes conductos -45-,
440 -45'- a los dos conductos de admisión -20- -20'- de los dos grupos de cilindros 1-6 y 1'6', por intermedio de los respectivos órganos de interrupción -25-, -25'- que funcionan automáticamente. Además el ventilador -13- suministra parte de su aire por medio de un tubo -21-, directamente a los tubos de admisión -23-, -23'- de los ventiladores -15- -15'- por medio de los respectivos conductos -22-, -22'-.

445 El accionamiento del ventilador -13- se deriva del cigüeñal -10- del motor por medio de los engranajes -16- y -17- y la transmisión por cadena -36-. Los tubos de escape -43- y -44- y -43'- y -44'- que recogen los gases de cada grupo de tres cilindros conducen separadamente a las turbinas -14- y -14'- respectivamente. Esta disposición funciona en tal manera que al poner en marcha el motor, o mientras
450 este gira bajo pequeñas cargas, el ventilador accionado mecánicamente -13- suministra aire por los conductos -45- y -45'-.



y por los interruptores -25- y -25'- respectivamente, directamente a los correspondientes conductos de admisión -20-, -20'-, y a los cilindros. Además otra parte del aire suministrado por este ventilador pasa a los tubos de admisión de los ventiladores -15- y -15'- por los conductos -22-, -22'- respectivamente. Unicamente después que los dos ventiladores -15- y -15'- producen una presión mayor que la producida por el ventilador -13- en los conductos de admisión -20- y -20'- a través de los interruptores -25-, -25'- respectivamente, los órganos interruptores -25-, -25'- se cierran automáticamente y toda la salida del ventilador -13- pasa entonces a los ventiladores -15- -15'- siendo suministrada por estos al motor de combustión interna a una presión mayor.

Dada la forma especial de recolección de los gases de escape de los dos grupos de cilindros por medio de tubos independientes que conducen acámaras separadas de cada una de las turbinas de gases de escape -14-, -14'- se obtienen considerables fluctuaciones de presión antes de las turbinas de gases de escape, siempre que el volumen de estos tubos y las áreas de las aberturas de admisión de las respectivas turbinas estén debidamente calculados. Estas fluctuaciones son especialmente convenientes para el barrido del motor. Al mismo tiempo puede conseguirse la energía de los gases de escape necesaria para el accionamiento de los ventiladores movidos por las turbinas de gases de escape y para suministrar una mayor cantidad de aire de barrido, regulando convenientemente los impulsos de presión que actúan en las turbinas. Los gases de escape salen de las turbinas -14- y -14'- por los conductos -46-, -46'- respectivamente.

En el diagrama de la figura 7 las presiones producidas por los dos ventiladores -13- y -15- están registradas con relación a la carga del motor. Por p_0 se indica la presión atmosférica mientras que p_1 indica la presión de salida del ventilador accionado por el motor de combustión interna, presión que según esta invención no debe variar mas que dentro de ciertos límites para toda la amplitud de variación de la carga. En el ejemplo



representado, esta presión disminuye ligeramente al aumentar la carga. La variación de esta presión depende principalmente de la característica del ventilador -13- para un gasto variable. Supongamos que p_2 indica la presión media de los gases de escape antes de la turbina de gases de escape -14-. Esta presión es relativamente baja para cargas pequeñas y aumenta progresivamente, especialmente como consecuencia del aumento de temperatura de los gases de escape y del aumento de carga de aire y combustible del motor de combustión interna, a medida que aumenta la carga de este último.

Ahora bien, si el ventilador -15- tomara directamente aire de la atmosfera, la presión variaría según se indica por p_3 . Con el motor sin carga o a pequeñas cargas, esta presión es practicamente igual a cero, pero aumenta mas rapidamente que la presión media p_2 , por delante de la turbina de gases de escape, necesaria para accionar al ventilador siempre que el tubo ventilador de gases de escape sea de elevada eficiencia. En el punto A ambas presiones son iguales y a partir de él la presión p_3 aumenta por detrás del ventilador -15- por encima de los valores medios p_2 existentes por delante de la turbina de gases de escape. Sin embargo, si los dos ventiladores de alimentación -13- y -15- actúan en combinación, tal como se dispone según esta invención, en forma tal que el ventilador -13- suministre primero unicamente una parte de su salida y a continuación toda ella al tubo de admisión del ventilador -15-, la presión en el tubo -24- del ventilador aumenta según la curva p_4 , mientras no tenga lugar una estrangulación, por ejemplo por la acción del órgano interruptor -28-. Si esta estrangulación tiene lugar, la presión en el tubo -24- desciende ligeramente, por ejemplo según la línea p_5 .

Con esta manera de funcionar, llega un cierto momento en que la presión en el tubo -24- alcanza un valor igual a la del tubo -19- del ventilador -13-. Este momento está indicado por el punto B. Debido a la presencia del interruptor automático -25- en el tubo de presión -19- del ventilador



520 -13-, este interruptor se cierra cuando aumenta mas la carga y después de haberse alcanzado una cierta presión suficiente para cerrar este interruptor, toda la salida del ventilador -13- pasa al ventilador -15- de modo que unicamente este último alimenta la admisión -20- del motor de combustión interna por intermedio del tubo de presión -24-. Esta fase funcional se supone que empieza en el punto C. Desde este momento la presión en la caja de admisión -20- aumenta pasando por el punto D, de conformidad con la curva p_4 de modo que toda la presión de alimentación y de barrido producida por los ventiladores -13- y -15- se aprovecha para el funcionamiento del motor de combustión interna.

535 En las figuras 8 y 9 se representan las condiciones de presión existentes en la salida de los dos ventiladores -13- y -15- y antes de la turbina -14- de gases de escape para una cierta carga, en un motor de combustión interna de dos tiempos, como el representado en la figura 2, durante una revolución del motor. Para el paso de los gases de escape a la salida del motor de combustión interna de seis cilindros -7-, las posiciones de las manivelas de los cilindros individuales y su dirección de giro están indicadas en la figura 10. Los tubos de escape recogen los gases de los grupos de cilindros tal como se indica en la figura 2. Unicamente estos cilindros efectúan la expulsión en los diferentes tubos independientes de escape hasta e incluso en su entrada en una, por lo menos, de las turbinas de gases de escape, cuyas expulsiones no interfieren con el barrido de los cilindros conectados con los respectivos tubos.

545 Además las dimensiones y volúmenes de estos tubos de escape, así como las áreas de admisión de las respectivas turbinas están calculados de tal manera que al principio del periodo de expulsión, la presión antes de la turbina aumenta por encima de la presión total de barrido producida conjuntamente por ambas clases de ventiladores, mientras que durante el periodo de barrido desciende hasta llegar lo mas próxima



555 posible a la presión atmosférica.

Como que en el ejemplo representado, el motor de combustión interna es un motor de seis cilindros y a dos tiempos, en el cual las expulsiones se efectúan cada 60°, se disponen tubos de escape independientes -43- y -44- para los cilindros -1-, -2-, -3- y -4-, -5-, -6- respectivamente cuyas expulsiones se producen siempre a intervalos de 120°. De esta manera con la presión total producida conjuntamente por el ventilador, accionado mecánicamente y el accionado por los gases de escape, presión que es elevada, los cilindros pueden ser barridos mas eficazmente a cargas relativamente grandes.

La presión muy variable de los gases de escape que se produce en el tubo de escape -43- como resultado de las condiciones de los cilindros -2-, -1-, -3- y la presión correspondiente en el tubo de escape -44- producida por las condiciones de los cilindros -4-, -6- y -5- se representan respectivamente en las figuras - 8 y 9, por las curvas p_2' y p_2'' .

Las líneas p_2 representan el valor medio de las presiones p_2' y p_2'' de los gases de escape. La presión p_1 indica la presión de salida del ventilador accionado mecánicamente y p_4 la presión resultante de las presiones extremas en el ventilador accionado mecánicamente y el ventilador accionado por la turbina de gases de escape. Estas presiones son mas o menos constantes si entre el ventilador -15- y los órganos de entrada del motor de combustión interna se dispone un espacio cuyo volumen varie entre limites convenientes. Como resulta de las figuras 8 y 9 puede conseguirse para el motor de combustión interna una fase de barrido E-F de duración relativamente larga por medio de la forma de funcionamiento indicada en estas figuras.

En la parte inferior de la figura 8 se indican por líneas gruesas los periodos de apertura correspondientes a los órganos de admisión y de expulsión a fin de explicar la



590 regulaci3n dispuesta conforme esta invenci3n. La l3nea superior
GH representa los 3ngulos de manivela durante los cuales es-
t3n abiertos los 3rganos de expuls3n. Por otra parte las l3-
neas inferiores JK representan los periodos de apertura de
los 3rganos de admisi3n de los tres cilindros -2-, -1-, -3-.
Estos efectúan su expuls3n en un mismo tubo de escape y en
595 una c3mara separada de la turbina de gases de escape. El pun-
to muerto de barrido en las posiciones de los pistones de los
cilindros -2-, -1- y -3- se produce en 3ngulos de manivela de
60, 180 y 300° como se representa en la figura 10. El engra-
naje de la v3lvula est3 regulado de tal manera que los 3rga-
600 nos de expuls3n del cilindro -1- empiezan a abrirse en un
punto situado hacia adelante del punto muerto inferior del
cil3ndro -2- en un 3ngulo de manivela de unos 20°. El periodo
de apertura se prolonga hasta un punto separado hacia adelante
del punto muerto inferior del cilindro -1- en un 3ngulo de ma-
605 nivela algo superior a 30°.

Ahora bien si, tal como se propone, el volumen del
tubo de escape y el 3rea de admisi3n de la correspondiente turbi-
na son relativamente pequeños, la presi3n p_2' en el tubo de es-
cape -43- crece rapidamente, especialmente en este caso, por
610 encima del valor de la presi3n de salida p_4 de los ventilado-
res -13- -15- dispuestos en serie en esta forma de funciona-
miento. Una vez esta presi3n ha pasado de su valor m3ximo, dis-
minuye de nuevo hasta alcanzar su valor m3nimo en la proximi-
dad del punto muerto del cilindro -1- o por delante de este
615 punto, valor que deberia aproximarse en todo lo posible a la
presi3n atmosf3rica para aumentar luego de nuevo, poco antes
de la apertura del 3rgano de expuls3n del cilindro -3-.

Con esta trayectoria de la curva de presi3n de los
gases de escape p_2' y de la curva de presi3n de aire p_4 re-
620 sulta que en los puntos E y F estas presiones son iguales. En-
tre los puntos E y F en que est3n rayadas las 3reas que repre-
sentan diferencias de presi3n, la presi3n de los gases de es-



cape p_2' es menor que la presión total p_4 de alimentación. Por tanto durante este tiempo el motor puede ser barrido
625 con aire previamente comprimido a la presión de alimentación p_4 cuando la admisión y la expulsión se encuentran simultáneamente abiertas. Para ello los órganos de admisión de los cilindros individuales se mantienen abiertos durante este ángulo de manivela representado también por las líneas JK. Si
630 como se representa en la figura 8 los órganos de expulsión se cierran en el punto H es decir antes que los de admisión que se cierran en el punto K se asegura un llenado conveniente de los cilindros cuando se han cerrado los órganos de expulsión.

Esta invención ofrece la ventaja de que durante el
635 arranque y el funcionamiento a pequeñas cargas, en un motor de combustión interna construido conforme esta invención, se consigue un barrido y alimentación del motor mas eficaces y, a cargas relativamente elevadas, se obtienen presiones de barrido y de alimentación superiores a las usuales, con plena
640 eficiencia para todas cargas. Un ventilador de rotor de paletas accionado por los gases de escape de un motor de combustión interna ofrece la desagradable característica de aspirar unicamente pequeños volúmenes a bajas velocidades como las que se presentan en el arranque y en el funcionamiento a
645 pequeñas cargas en un motor de combustión interna.

Gracias a esta invención es sin embargo posible suministrar a un motor de combustión interna una mayor cantidad de aire de barrido y de alimentación incluso en tales condiciones de funcionamiento, aunque a una presión baja, pero suficiente. A pesar de las varias exigencias de suministro de aire durante el arranque y el funcionamiento a cargas relativamente pequeñas y grandes, por medio del cambio automático de ramales de alimentación, sin regulación externa, el suministro de aire se adapta a todas las cargas. Como que el ventilador accionado mecánicamente y el accionado por la turbina
655 de gases de escape deben suministrar grandes volúmenes de aire



660 durante el arranque y el funcionamiento a cualquier carga,
de acuerdo con sus capacidades, se elimina también el gra-
ve inconveniente de la producción de un efecto de aspiración
en el ventilador que resulta usualmente de un suministro re-
ducido.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

665 1) Disposición de alimentación de aire para motores
de combustión interna, caracterizada por la presencia de uno
o mas ventiladores de rotor de paletas, accionados mecánicamen-
te por el mismo motor de combustión interna o por otros medios
auxiliares, construidos y dispuestos para suministrar una ali-
670 mentación de aire, que por una parte es suficiente para poner
en marcha el motor, es decir hacerlo funcionar con cargas re-
lativamente pequeñas y por otra parte satisface la demanda to-
tal de aspiración o entrada de aire de uno o mas ventiladores
adicionales accionados por turbinas de gases de escape, cuando
675 el motor funciona a cargas relativamente elevadas, siendo dichos
ventiladores adicionales accionados unicamente por el motor de
combustión interna y mecánicamente independientes de este últi-
mo.

680 2) Disposición de alimentación de aire para motores
de combustión interna según la reivindicación 1, caracteriza-
da por que durante el arranque o el funcionamiento del motor
a cargas relativamente pequeñas o a pequeñas velocidades, o
en ambos casos, el ventilador accionado mecánicamente suminis-
tra parte de su aire al ventilador accionado por la turbina de
685 gases de escape y la otra parte es suministrada directamente al
órgano de admisión del motor de combustión interna, sin pasar
por el ventilador accionado por la turbina de gases de escape.

690 3) Disposición de alimentación de aire para motores
de combustión interna, según la reivindicación 1, caracte-
rizada por que entre el ventilador accionado mecánicamente y el
órgano de admisión del motor de combustión interna y directa-



149222

mente conectados con ellos, se encuentran uno o mas aparatos interruptores automáticos que se cierran automáticamente cuando la presión de alimentación de aire del ventilador accionado por la turbina de gases de escape aumenta, con lo cual todo el aire impulsado por el ventilador accionado mecánicamente pasa al ventilador accionado por la turbina de gases de escape, a través del cual dicho aire pasa al órgano de admisión del motor de combustión interna a una mayor presión.

695

700

4) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que entre los conductos de salida del ventilador accionado por la turbina de gases de escape y del ventilador accionado mecánicamente, cuyos conductos desembocan en diferentes departamentos de la caja o aparato de admisión, se intercalan uno o mas aparatos interruptores automáticos que cierran el ventilador accionado mecánicamente cuando aumenta la carga del motor de combustión interna y aumenta así la presión del aire suministrado por el ventilador accionado por la turbina de gases de escape.

705

710

5) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según las reivindicaciones 1 á 4, caracterizada por que durante el arranque o el funcionamiento del motor de combustión interna a pequeñas cargas o en ambos, funcionan primeramente tan solo una parte de los cilindros del motor por inyección de combustible, el cual es alimentado o barrido o ambas cosas a la vez de una manera perfecta por el aire suministrado por el ventilador accionado mecánicamente.

715

720

6) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por estar construida en forma tal que unicamente a partir de una cierta carga en el motor de combustión interna, a la cual la salida del ventilador accionado por la turbina de gases de escape satisface la alimentación necesaria para esta carga la salida del ventilador accionado mecánicamente pasa por completo

725



al ventilador accionado por la turbina de gases de escape.

730 7) Disposición de alimentación de aire para motores
de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada
por que con un motor de combustión interna de cilindros mul-
tiples, los gases de escape de algunos de los cilindros, cuyas
operaciones de expulsión no interfieren con las operaciones
de barrido en los otros cilindros conectados con ellos, se reco-
gen por grupos de cilindros en conductos de escape que llevan
735 separadamente los gases a una o mas turbinas de gases de escape,
siendo las dimensiones y volúmenes de las respectivas turbinas
asi como las áreas de las correspondientes aberturas de admi-
sión tan pequeños que al principio del periodo de expulsión
la presión antes de la turbina aumenta por encima de la pre-
740 sión total de alimentación producida por ambas clases de ven-
tiladores pero desciende durante el periodo de barrido hasta
tan cerca como sea posible de la presión atmosférica, de modo
que los cilindros pueden ser barridos mas eficazmente durante
un tiempo relativamente largo, a la presión total de alimenta-
ción producida conjuntamente por el ventilador accionado mecá-
745 nicamente y por el ventilador accionado por la turbina de gases
de escape.

750 8) Disposición de alimentación de aire para motores
de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada
por que la presión de alimentación producida por el ventila-
dor accionado mecánicamente es siempre mayor que la presión
en sentido contrario debida a la resistencia opuesta en los
cilindros, los medios de conducción de los gases de escape y
las áreas de admisión de la turbina de gases de escape, de
modo que se evita la repulsión de los gases de escape desde
755 el lado de la turbina hacia los cilindros de combustión cuan-
do, durante el periodo de barrido, están simultáneamente abier-
tas las aberturas de admisión y de expulsión de los cilindros
de combustión.

9) Disposición de alimentación de aire para motores



149222

760 de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que el ventilador accionado por la turbina de gases de escape está construido de tal manera que a grandes cargas su presión de salida es mayor que la presión de salida del ventilador accionado mecánicamente.

765 10) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que el ventilador accionado mecánicamente por el motor de combustión afecta la forma de un ventilador centrífugo con un rotor de paletas radiales pero sin paletas difusoras fijas a
770 fin de que con motores de combustión interna reversibles no sean necesarios medios de reversión para el accionamiento de este ventilador.

775 11) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que el ventilador accionado mecánicamente y el ventilador accionado por la turbina de gases de escape están montados en el mismo extremo del motor de combustión interna.

780 12) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que para varios ventiladores accionados por turbinas de gases de escape para un mismo motor de combustión interna, se dispone unicamente uno o un número menor de ventiladores accionados mecánicamente por dicho motor, los cuales suministran aire por una parte directamente a la admisión de los cilindros y
785 por otra parte a todos los ventiladores accionados por turbinas de gases de escape.

790 13) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que entre el ventilador accionado mecánicamente y la admisión del motor de combustión interna se intercala un registro u órgano interruptor.

795 14) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que entre el turbo ventilador de gases de escape



y la admisión del motor de combustión interna se disponen uno o mas registros u órganos de interrupción, que funcionan automáticamente.

800 15) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que entre el turbo ventilador de gases de escape y la admisión del motor de combustión interna se dispone un registro u órgano interruptor.

805 16) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que entre el ventilador accionado mecánicamente y el turbo ventilador de gases de escape se dispone un órgano de estrangulación.

810 17) Disposición de alimentación de aire para motores de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizada por que en el turbo ventilador de gases de escape se dispone un órgano interruptor que se abre hacia la atmósfera.

815 18) Perfeccionamientos en las disposiciones de alimentación de aire para motores de combustión interna.

Barcelona 27 de Marzo 1940.

P. A.

R. A. ...

Fig. 3

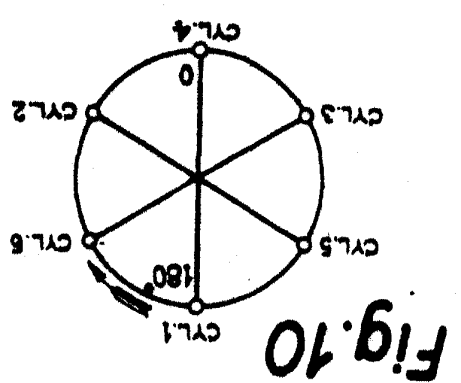
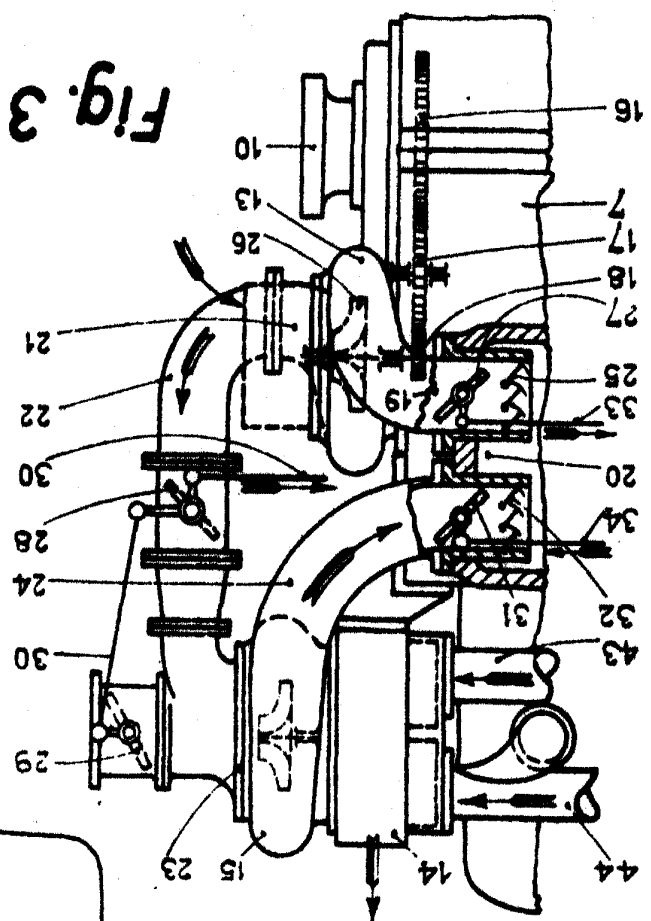


Fig. 10

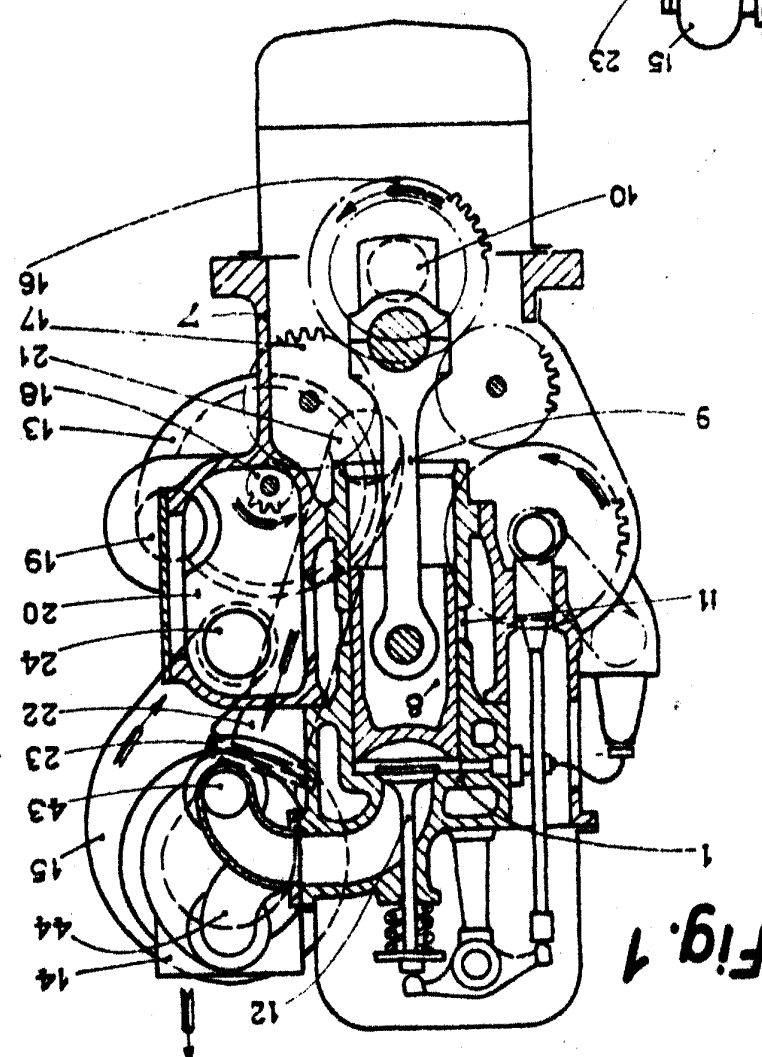


Fig. 1



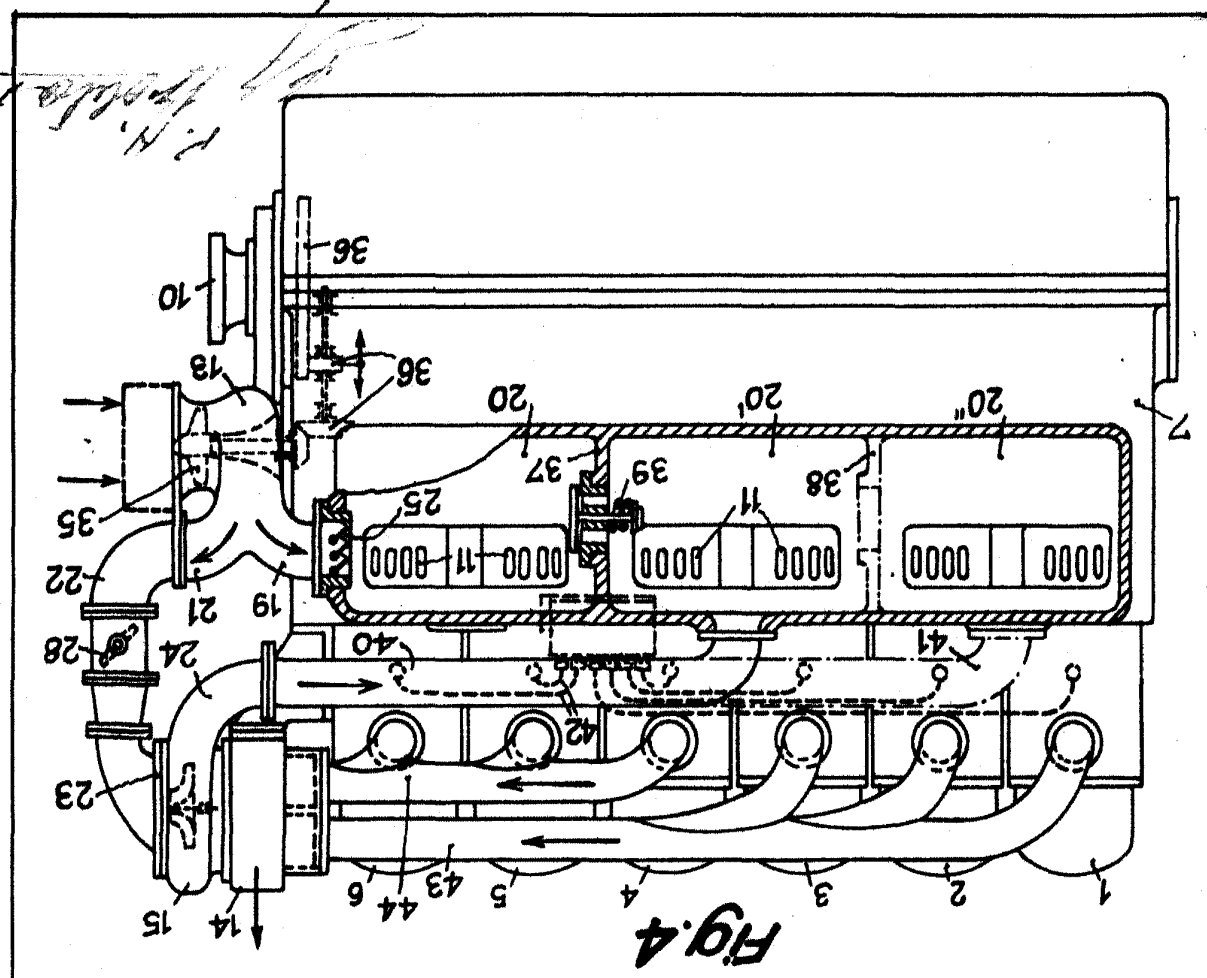


Fig. 4

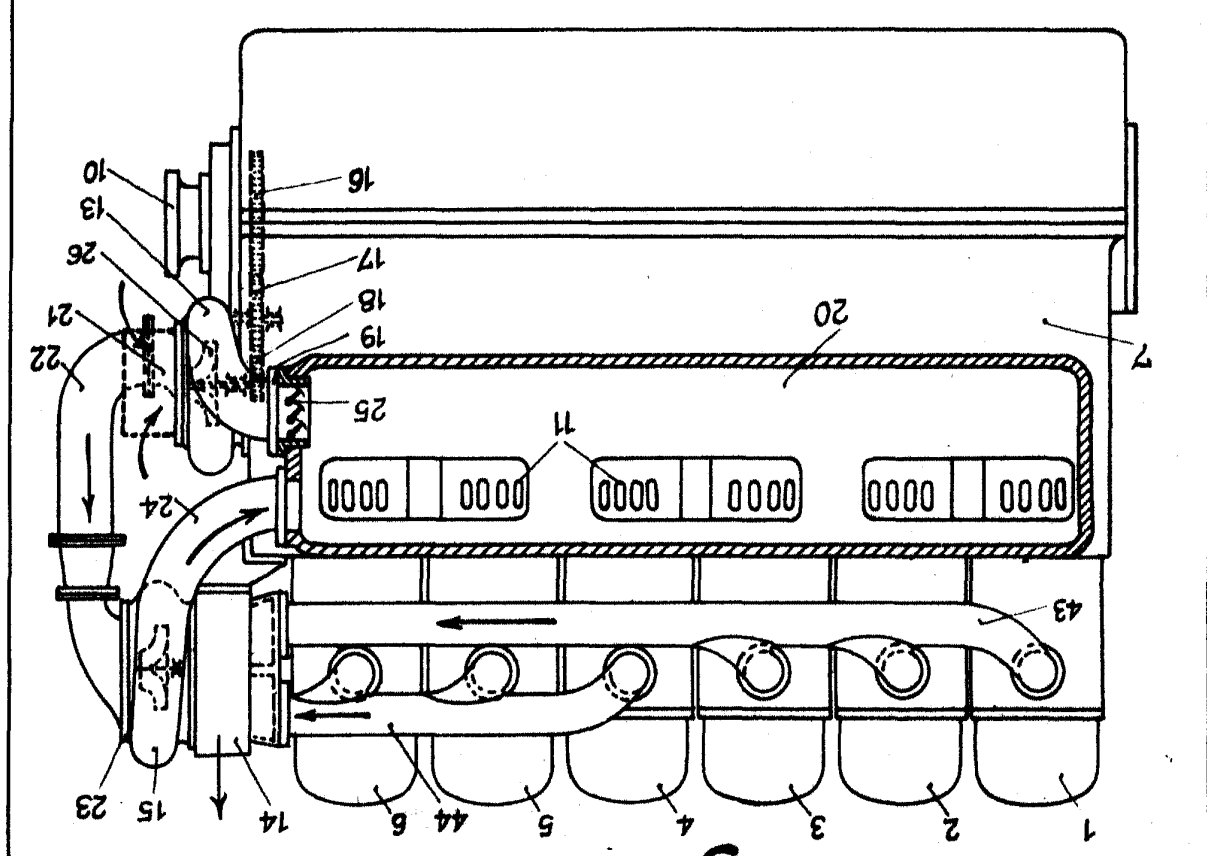


Fig. 2

P. H. ...





149222

Fig. 5

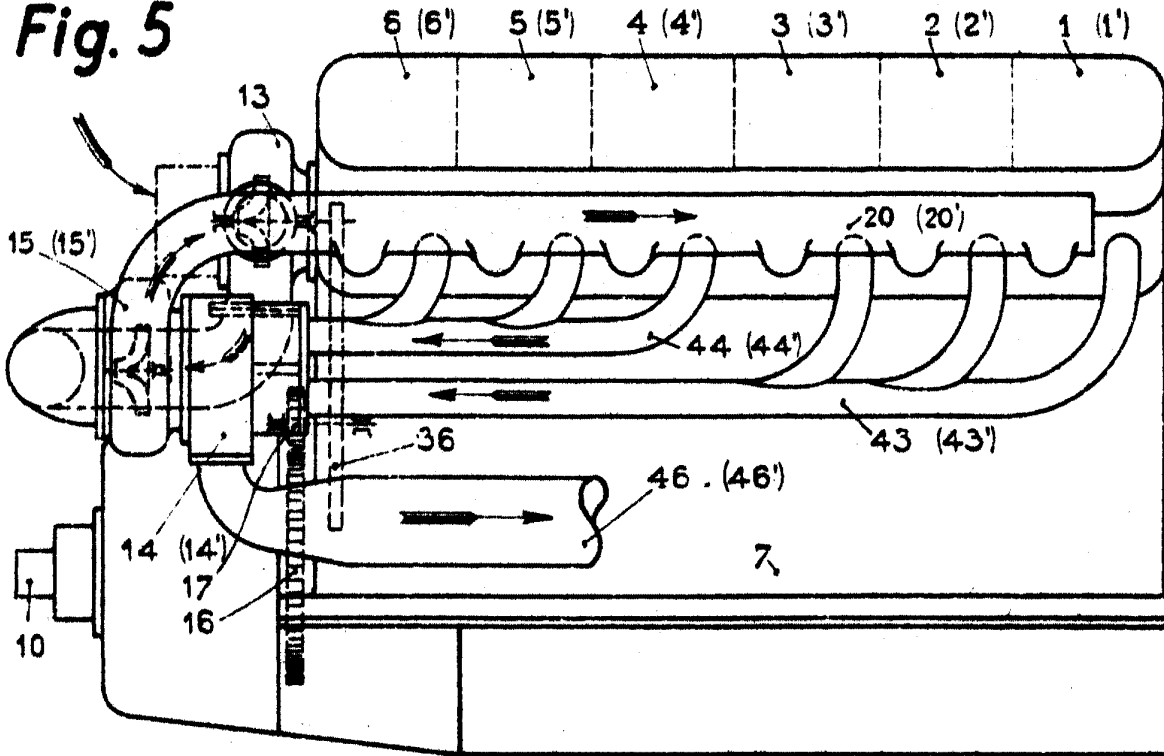
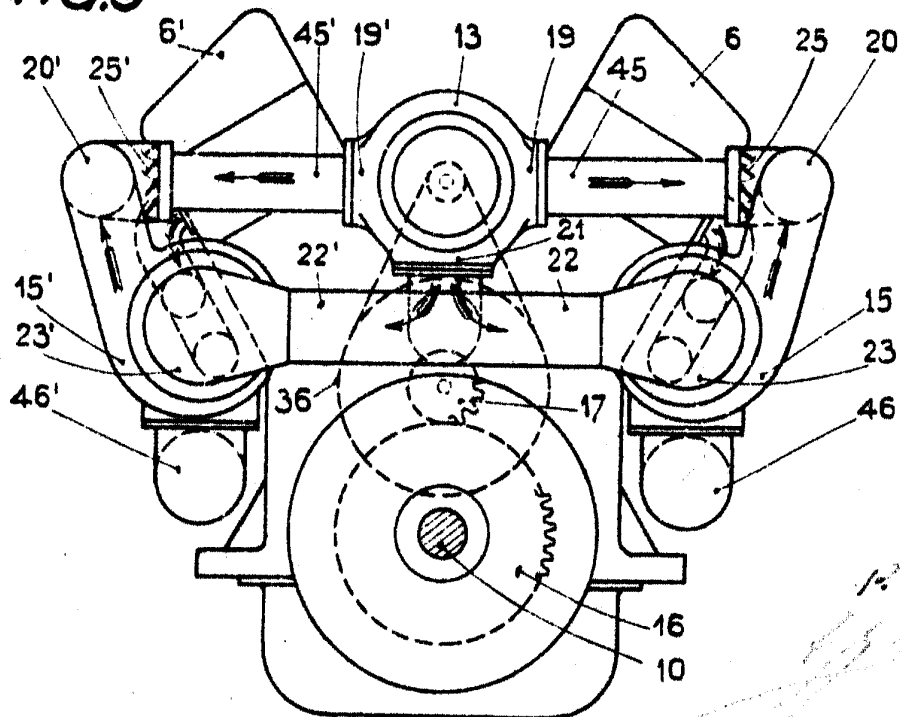


FIG. 6



R. A. ...
...

149222

FIG.7

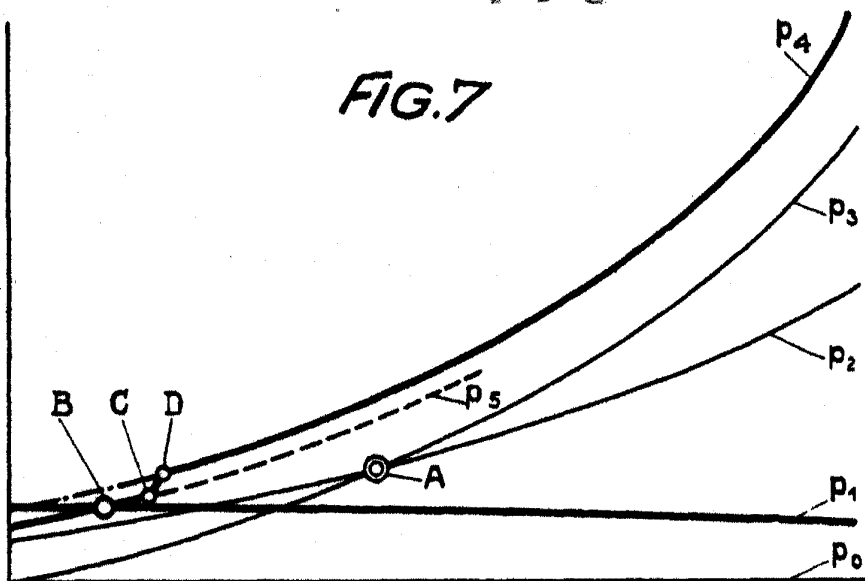
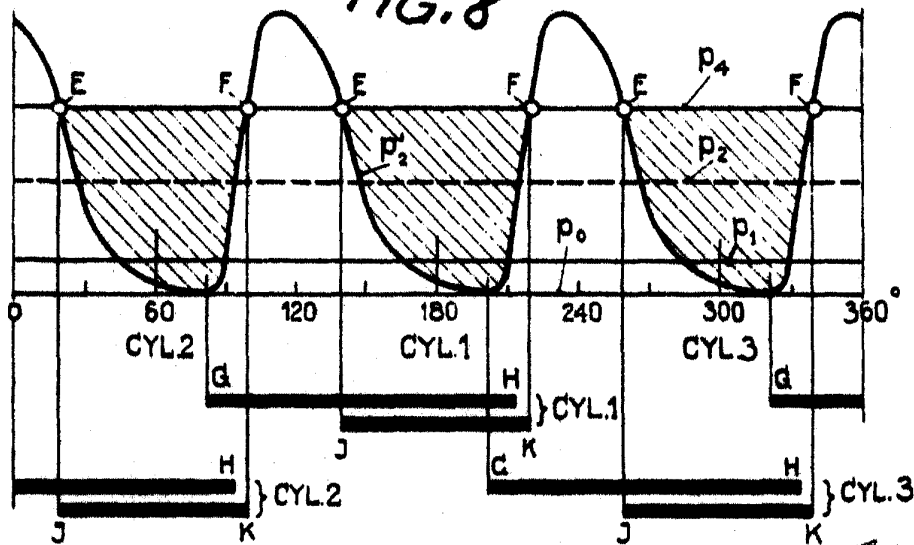


FIG.8



Handwritten signature or note

FIG.9

