

Caro 4992

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre *"Perfeccionamientos en o relacionados  
con motores de combustion interna"*

POR

*Wilhelm Sertif Gronander*

DE

*Montclair,  
New-Jersey,  
Estado Unidos de América.*

P A T E N T E

a favor de



WILHELM BERTIL BRONANDER, DE 113 ELM STREET, EN LA CIUDAD DE  
MONTCLAIR, ESTADO DE NUEVA JERSEY, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA,

por

PERFECCIONAMIENTOS EN O RELACIONADOS CON MOTORES  
DE COMBUSTION INTERNA

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

La presente invención se relaciona con motores de com-  
bustión interna del tipo de dos tiempos, y más especialmente  
motores de cilindros múltiples del tipo de petróleo pesado.

Uno de los objetos de la invención es proporcionar un  
motor de carrera o embolada larga del tipo especificado, sin  
tener una excentricidad excesiva del cigueñal, y a la vez pro-  
porcionar un mecanismo sencillo para que los émbolos salgan  
de escalón, con el propósito de que puedan controlar las lum-  
breras de entrada y de escape y así efectuar el ciclo deseado  
de funcionamiento.

Otro objeto de la invención es conectar de un modo ope-  
rativo el mecanismo de comprimir el aire, para proporcionar  
la limpieza y abastecer el aire comprimido para la mezcla ex-  
plosiva, en los intervalos deseados del ciclo de funcionamien-  
to.

Otros objetos de la invencion aparecen en la presente  
memoria descriptiva, y cuyos objetos se obtienen por un motor  
que tiene una pluralidad de cilindros, cada uno con una lumbrera  
de entrada y otra de escape, y con émbolos conectados con  
el eje de cigueñal u otro mecanismo motriz de tal modo para  
controlar la abertura y cierre de las lumbreras en el orden  
deseado. Los medios para comprimir el aire también pueden



ser conectados con las conexiones de accionar los émbolos, y de tal modo que el aire comprimido es suministrado a los cilindros respectivos en los intervalos deseados para la limpieza de los cilindros y para la mezcla del combustible. El petróleo es inyectado en los cilindros en o cerca de la terminación de la carrera de compresión.

Ciertas formas de ejecución de la invención han sido ilustradas en los dibujos adjuntos, y en los cuales:

La Fig. 1 es un corte longitudinal de un motor de combustión interna construido de acuerdo con la presente invención, el corte tomado substancialmente en la línea 1-1 de la Fig. 2;

La Fig. 2 es una vista de plano superior del motor que aparece en la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista de corte longitudinal de otra forma de motor de combustión interna, construido de acuerdo con la presente invención;

La Fig. 4 es una vista de plano de un motor de unidad múltiple de la forma indicada en la Fig. 3;


La Fig. 5 es un corte longitudinal de otra forma de ejecución de la presente invención; y

La Fig. 6 deja ver una modificación adicional, mostrando en corte longitudinal otra forma del motor, que también puede fabricarse de acuerdo con la presente invención.

Con referencia primero, a las formas de ejecución de la invención indicadas en las Figs. 1 y 2, el motor comprende una base 10, sosteniendo en los cojinetes 11-11 un eje de cigüeñal 12. El eje tiene dos juegos de pasadores o pernos de manivela 13-13 y 14-14 a 180 grados distantes entre sí, y de angularidad y excentricidad iguales.

En la base 10 hay dos cilindros A y B, interconectados por las aberturas 15. El cilindro A tiene una lumbrera de entrada 20 y una lumbrera de escape 21, espaciadas entre sí, y el cilindro B tiene lumbreras de entrada y de escape 22 y 23 espaciadas respectivamente. La lumbrera de entrada 20 del cilindro A está en frente a la lumbrera de escape 23 del ci-

lindro B, y las lumbreras 22 y 21 están también colocadas la una en frente a la otra. Las lumbreras 20 y 21 en el cilindro A están respectivamente controladas por los émbolos 24 y 25, y las lumbreras 22 y 23 por los émbolos 26 y 27.




En los extremos de la base 10, substancialmente en alineación con los cilindros A y B, hay un par de cilindros  $A^1$ ,  $A^2$ , conectados por una cámara de combustión cerrada 28 y un par de cilindros  $B^1$ ,  $B^2$ , conectados por una cámara similar 29. El cilindro  $A^1$  tiene una lumbrera de entrada 30 y el cilindro  $A^2$  tiene una lumbrera de escape 31, y los cilindros  $B^1$  y  $B^2$  están provistos respectivamente con una lumbrera de escape 32 y una lumbrera de entrada 33.

Las lumbreras de entrada 20 y 30 están conectadas por un tubo múltiple de entrada 34, y las lumbreras de escape 23 y 31 por un tubo de escape múltiple 35. Las lumbreras de entrada 22 y 33 también están conectadas por un tubo múltiple 36, y las lumbreras de escape 21 y 32 por un tubo múltiple 35'.

Las lumbreras 30 y 31 en los cilindros  $A^1$  y  $A^2$  están controladas por los émbolos 37 y 38, y las lumbreras 32 y 33 en los cilindros  $B^1$  y  $B^2$  están controladas por los émbolos 39 y 40.

Las conexiones de funcionamiento entre los émbolos y el eje de cigüeñal, serán descritas ahora.

Como aparece indicado en la Fig. 2, cada uno de los pernos de cigüeñal 13, tiene conectado con él una biela 41, y los extremos opuestos de esa biela están conectados por un perno transversal 42. Ese perno 42 va en manga en un par de cajas 43, deslizadamente montado en las guías 44. En substancialmente su centro, el perno transversal 42 tiene fijo en él un brazo transversal 45. Examinando la Fig. 1, se podrá ver que el extremo superior del brazo 45 tiene empivotado los eslabones 46 y 47, que están respectivamente conectados con los émbolos 24 y 37. Asimismo, el extremo inferior del brazo transversal tiene empivotado en él los eslabones 48 y 49, que a su vez están conectados con los émbolos 27 y 38.



Como aparece indicado en la Fig. 2, los compresores de aire de doble efecto 52 y 65 están montados sobre lados opuestos de los dos grupos de cilindros de extremo  $A^1$ ,  $A^2$  y  $B^1$ ,  $B^2$ , respectivamente. Los émbolos 51 están montados en los cilindros 52 del compresor y reciprocados por los vástagos de émbolo 50 que a su vez son reciprocados por el movimiento de las bielas 41. La construcción especial de los compresores de aire aparece ilustrada en detalle en ciertas otras figuras de los dibujos, y se describirán más adelante. Los conductos 53 conectan los extremos opuestos de los cilindros 52 con el tubo múltiple de entrada 34.

Los pernos de manivela 14-14 están conectados de una manera similar por las bielas 54 a un perno transversal 55 que va en manga en las cajas 56 deslizadamente montado en las guías 57. Intermediario en sus extremos el perno transversal 55 tiene fijo en él un brazo transversal 58 cuyo extremo superior está conectado por los eslabones 59 y 60 a los émbolos 25 y 39. El extremo inferior del brazo transversal está conectado por los eslabones 61 y 62 a los émbolos 26 y 40. Los vástagos de émbolo 63 están conectados con los extremos del perno transversal 55 y en sus extremos opuestos están asegurados a los émbolos 64 en los cilindros 65 del compresor de aire. Los conductos 66 conectan los extremos opuestos de los cilindros 65 con el tubo múltiple de toma 36.

Los inyectores de petróleo 67 están provistos en los cilindros A, B, en substancialmente sus centros, y en los extremos de la cámara de combustión 28 y 29, de modo que el petróleo pueda ser inyectado entre los émbolos opuestos cuando los émbolos llegan substancialmente al límite de sus movimientos los unos hacia los otros. Esos inyectores de petróleo pueden ser accionados por cualquier pieza activa del motor que se desee, pero en toda la forma de ejecución indicada, están dispuestos para entrar en juego y ser abiertos por los émbolos del motor.

Las conexiones entre las manivelas y los émbolos del mo-




or están dispuestas de suerte que los émbolos abren las lumbreras de escape antes de que se abran las lumbreras de entrada, y entonces abren las lumbreras de entrada y cierran las lumbreras de escape antes de que las lumbreras de entrada sean cerradas, y luego cierran las lumbreras de entrada, de ese modo colectando o recogiendo el aire comprimido dentro de los émbolos.

Como aparece indicado en la Fig. 1, o mejor dicho, como aparece ilustrado, el eje de cigueñal está girando en la dirección de las flechas, y los émbolos en los juegos de extremo de los cilindros que se aproximan al final de la carrera de compresión, y los émbolos en los cilindros A y B se están aproximando al final de la carrera de explosión. En el funcionamiento del ciclo ilustrado, los émbolos de escape de control 25 y 27 están para abrir las lumbreras de escape 21 y 23, y después que esas lumbreras se han abierto, las lumbreras de entrada 20 y 22 serán abiertas por sus émbolos 24 y 26. En cada caso, las lumbreras de escape conducirán o estarán adelante de las lumbreras de entrada por lo que respecta a la abertura y el cierre.

Con referencia a la Fig. 2, el funcionamiento del mecanismo de comprimir aire, aparece claramente descrito y puede verse que el aire comprimido que se suministra a los tubos múltiples de entrada en las carreras de las bielas o pernos transversales será admitido en los cilindros A y B, al final de la carrera, y a los cilindros A<sup>1</sup> y A<sup>2</sup>, y B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> al otro final de la carrera.

El ciclo en los cilindros A<sup>1</sup>, A<sup>2</sup>, y B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, es similar al ya descrito, pues las lumbreras de escape 31, 32, son primero abiertas por los émbolos 38, 39, y las lumbreras de entrada 30, 33 son luego abiertas por los émbolos 37, 40, y luego en el orden seguido las lumbreras de escape y las lumbreras de entrada son cerradas.

Otra forma de ejecución de la invención aparece indicada en las Figs. 3 y 4, en las cuales los cilindros, sostenidos



sobre una base 110, están dispuestos los unos al lado de los otros, pero no interconectados. En este caso los cilindros A<sup>4</sup>, que corresponden con el cilindro A, están provistos en las lumbreras de entrada y de escape 120 y 21 controladas respectivamente por los émbolos 124 y 125, y los cilindros B<sup>3</sup> y B<sup>4</sup> que corresponden con el cilindro B tienen lumbreras de entrada y de escape 122 y 123 controladas por los émbolos 126 y 127. 112 designa el eje que tiene los pernos de manivela 113 y 114. Los pernos de manivela 113 tienen conectados con ellos las bielas 141, cuyos extremos opuestos están conectados a un perno transversal 142 que va en manga en la caja 143, deslizadamente montado en las guías 144, de las cuales se extiende lateralmente un brazo transversal 145. El extremo superior del brazo 145 está conectado con el émbolo 124 por un eslabón 146, y su extremo inferior por un eslabón 148 con el émbolo 127.

Los pernos de manivela o cigüeñal 114 están conectados de un modo similar por las bielas 154 al perno transversal 155, que va en manga en cajas 156 deslizadamente montado en las guías 157. Un brazo transversal 158 va fijo en ese perno transversal y los eslabones 159 y 163 le conectan con los émbolos 125 y 126 respectivamente.

Los pernos transversales 142 y 155 están conectados por las bielas 150 y 173, con los émbolos 151 y 164 en los cilindros del compresor de aire 152 y 165. En la Fig. 3 los extremos de cilindro 152 están conectados por conductos 153 con el conducto de toma 134, que conduce a la lumbrera de toma 120, y los extremos de cilindro 165 están conectados por los conductos 166 con un conducto 136 que conduce a la lumbrera de toma 122. Los inyectores de petróleo 67 son como los indicados y descritos en conexión con las Figuras anteriores.

La Fig. 4 deja ver una vista de plano de un motor formado de dos unidades semejantes a las que aparecen indicadas en la Fig. 3, e ilustra la manera cómo se conectan los compresores de aire con una de las unidades en conexión transversal con los cilindros de la otra de las unidades. En ese caso, las unidades están todas conectadas con el mismo eje de cigüeñal 112



y cuyos cigueñales están angularmente separados para coordinar el movimiento de las piezas de las unidades. Con el objeto de suministrar el aire comprimido a los cilindros respectivos de la manera más eficaz, y en los periodos deseados del ciclo en operación, esa interconexión de los compresores de aire de las dos unidades es llevada a cabo en coordinación con la angularidad de los respectivos pernos de manivela de las unidades. Las conexiones entre los ejes de cigueñal o manivela y los compresores 152 y 165 de la unidad inferior, son como ya se ha descrito más arriba, pero sus conductos 153', 134', y 166', 136', conducen a las lumbreras de toma de la unidad superior. Los pernos de manubrio o manivela 113' Y 114' de la unidad superior están espaciados 180 grados de los pernos de cigueñal 113 y 114 respectivamente, y los compresores de aire 152' de la unidad superior están conectados con las lumbreras de toma de la unidad inferior.

Por medio de esa conexión transversal el aire es comprimido por una unidad para la limpieza del cilindro de la unidad adyacente, cuando las lumbreras de escape están abiertas y para abastecerle con aire bajo presión después que la lumbrera de escape se ha cerrado. La estructura indicada en la Fig. 5 comprende dos motores completos de doble cilindro angularmente dispuestos y conectados con un eje de cigueñal común 212. En este caso los compresores de aire no aparecen indicados. Cada una de las varias unidades de motor es completa de por sí y por lo tanto, solo se describirá una de ellas.

Los cilindros A<sup>5</sup> y A<sup>6</sup> corresponden respectivamente con los cilindros A<sup>1</sup> y A<sup>2</sup> de la Fig. 1, y los cilindros B<sup>5</sup> y B<sup>6</sup> con los cilindros B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup>. Como quiera que los cilindros A<sup>6</sup> y B<sup>5</sup> en el presente caso están en alineación, sus émbolos 138 y 139 están rígidamente conectados por una biela 70. Por esa misma razón los émbolos 137 y 140 están conectados por una biela 71. 72 es un eje transversal a través de la biela 70 empivotado a un lado de una cabeza 73 en forma de T, en el extre-



mo de una biela 74, cuyo otro extremo está conectado a un perno de manivela 213 en el eje 212. 75 es otro eje transversal en la biela 71 que pasa a través de una ranura 76 cerca del otro lado de la cabeza 73 en forma de T. Es preciso tener entendido que hay dos bielas de cabeza en T para cada unidad de motor, una en cada lado de los cilindros, aunque solamente una de ellas aparece indicada, y en las líneas punteadas. Las ranuras en las paredes de cilindro a través de las cuales pasan las varillas transversales 72, 75, también aparecen indicadas en las líneas punteadas.

Eje mecanismo hace que los émbolos se muevan fuera de sucesión para controlar las lumbreras en el orden deseado. El eje 212 que se mueve en la dirección indicada por la flecha, hace que el émbolo 139 abra la lumbrera de escape 132. Luego el émbolo 140 destapa la lumbrera de entrada 133, y el aire comprimido pasa a través del cilindro B<sup>6</sup>, la cámara de combustión 129 y el cilindro B<sup>5</sup>, para la llapieza. Luego la lumbrera de escape es cerrada antes de que se cierre la de entrada, de modo que ambos cilindros estarán llenos con el aire comprimido precisamente cuando comienza la carrera de compresión.

Los émbolos 137 y 138 aparecen indicados como acercándose al final de la carrera de compresión. El aire es comprimido a una temperatura mayor que el punto de inflamación del aceite combustible que es admitido bajo presión a través de los inyectores de petróleo 67. El émbolo 138 se mueve antes que el émbolo 137 y chocará y abrirá su inyector de petróleo antes del final de la carrera de compresión, y después que se ha retirado de su inyector de petróleo, el émbolo 137 chocará contra y abrirá su inyector de petróleo, después de la terminación de la carrera de compresión. De ese modo el petróleo combustible es admitido en la cámara de combustión 128 por medio de un intervalo considerable del ciclo, comenzando antes y terminando después que se haya completado la carrera de compresión.

Las válvulas 68 y 69 están provistas con el tubo de abasto de petróleo y los dos inyectores de petróleo, de modo que




el período de la inyección del petróleo pueda ser controlado.

Esa misma disposición para accionar los inyectores de petróleo aparece indicada en los otros dibujos, pero se puede usar cualquiera otra forma deseada de inyectores de petróleo. Ese tipo es conveniente por el hecho de que permite el movimiento de los émbolos fuera de escalón para usarse en conexión con las válvulas 68 y 69, con el objeto de controlar el período de la inyección del petróleo.

En la forma de motor indicada en la Fig. 6, los émbolos que regulan las lumbreras también actúan como émbolos compresores. El cilindro A<sup>7</sup> corresponde con el cilindro A de la Fig. 1, y tiene émbolos 224 y 225 que regulan las lumbreras de entrada y de escape 220 y 221 respectivamente, y el cilindro B<sup>7</sup> corresponde con el cilindro B, y tiene émbolos 226 y 227 que regulan las lumbreras de entrada y de escape 222 y 223. Los cilindros están interconectados por un pasaje 215. El mecanismo por el cual los émbolos están interconectados es algo diferente a los que aparecen indicados en las Figs. ya descritas, pero en todos los casos los émbolos son movidos para abrir y cerrar las lumbreras en el mismo orden deseado. En este caso hay dos ejes 80 y 81, interconectados para funcionar en unisono como por ejemplo, por medio de una cadena en 82. 83-83 son pernos de manivela angularmente espaciados a 180 grados. 84, 84 son bielas salientes entre los pernos de manivela 83 y los émbolos 227 y 225. Cada una tiene un brazo saliente 85 al cual van conectados los émbolos 224 y 226 por medio de los eslabones 86. Las conexiones de émbolo funcionan en cubiertas a prueba de gas 87 y 88, es decir, herméticas al gas. La cubierta 87 está conectada por un pasaje 89 con la lumbrera de entrada 220, y la cubierta 88 por un pasaje 90 con la lumbrera de entrada 222.

91 es una lumbrera de entrada que conduce a la cubierta o envolvente 87, y 92 es una lumbrera de entrada que conduce a la cubierta o envolvente 88. La lumbrera 91 está controlada por el émbolo 227 y la lumbrera 92 por el émbolo 225. Como



cuiera que los émbolos 224, 227, se mueven hacia la derecha, crean un vacío parcial en la cubierta 87. Luego como el émbolo 227 se acerca al final de su movimiento hacia adentro, abre la lumbrera 91 y permite que el aire entre y llene esa cubierta. En el movimiento hacia afuera de los émbolos 224 y 227 durante la carrera de la combustión, esa lumbrera 91 es cerrada y de ese modo el aire atrapado es comprimido. Al propio tiempo, el aire ha pasado a través de la lumbrera 92 a la cubierta 88, y ha sido comprimido allí.

Cerca del final de la carrera de combustión los émbolos 227 y 225 abren las lumbreras de escape 223 y 221, e inmediatamente después los émbolos 224 y 226 abren las lumbreras de entradas 220 y 222. El aire de las cubiertas 87 y 88 luego pasa a través de los pasajes 89, 90, lumbreras 220, 222, a través de los cilindros e impele los gases quemados para que salgan a través de las lumbreras de escape 221, y 223. De ese modo las lumbreras de escape son cerradas, pero el aire bajo presión continúa fluyendo a través de las lumbreras 220 y 222, que son cerradas después. Por lo tanto, al comienzo de la carrera de compresión los cilindros están llenos con aire limpio bajo cierta presión.

Hacia el final de la carrera de compresión, los inyectores de petróleo 67 son abiertos como ya se ha descrito más arriba.

La forma del motor indicado en esta Figura 6, se adapta muy bien para funcionar en un periodo común de dos carreras con fluido volátil. En tal caso, las lumbreras de entrada 91 y 92 en la cubiertas 87 y 88 están conectadas respectivamente con un carburador. Una mezcla explosiva es luego introducida y comprimida en las cubiertas 87 y 88 y admitida a los cilindros y comprimida allí. Se pueden usar bujías de encendido 93 para encender la carga comprimida. Las bujías de encendido pueden suministradas o provistas en otras formas fuera de las indicadas en los dibujos, pues pueden convenientemente usarse para el arranque de los motores.

N O T A



Se reivindica como objeto de la presente Patente: -

1 - Un motor de combustión interna que comprende un cilindro cuyo extremo está provisto con una lumbrera de entrada, y el otro extremo con una lumbrera de escape, ambas lumbreras controladas por émbolos que funcionan en el cilindro, y que están conectadas de tal modo que la lumbrera de escape se abre con anticipación a la lumbrera de entrada, y se cierra antes de que la lumbrera de entrada se cierre.

2 - Un motor de combustión interna que comprende un par de cilindros provistos con lumbreras de entrada y de escape espaciadas, controladas por émbolos que funcionan en los cilindros, la lumbrera de entrada controlando el émbolo de un cilindro, y la lumbrera de escape controlando el émbolo del otro cilindro e interconectadas de tal modo que la lumbrera de escape se abre antes de que se abran las lumbreras de entrada y se cierran antes de que las lumbreras de entrada se cierren.

3 - Un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual cada cilindro tiene una lumbrera de entrada adyacente a uno de sus extremos, y una lumbrera de escape adyacente a su otro extremo, con las lumbreras de entrada y de escape del segundo cilindro opuestas a las lumbreras de escape y de entrada del primer cilindro, respectivamente.

4 - Un motor de combustión interna de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en el cual hay un par de émbolos que regulan las lumbreras en cada cilindro, y en el cual el eje de cigüeñal del motor tiene un par de pernos de manivela angularmente separados, proporcionándose las conexiones entre un perno de manivela y dos de los émbolos y entre el otro perno de manivela y los otros dos émbolos.

5 - Un motor de combustión interna de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en el cual los cilindros son angulares en corte transversal y dispuestos de tal modo que los extremos de los cilindros adyacentes convergen entre sí.




6 - Un motor de combustión interna de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, incluyendo un par adicional de cilindros dispuestos en alineación substancial con, y en cada extremo de los cilindros principales, una lumbrera de entrada provista en un cilindro y una lumbrera de escape en el otro cilindro de cada par, cuyas lumbreras están controladas por los émbolos accionando en los cilindros y conectados con el eje de cigüeñal del motor, y de tal modo que las lumbreras de escape se abren con anticipación a las lumbreras de entrada, y se cierran antes de que las lumbreras de entrada se cierren.

7 - Un motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 6, en el cual el eje de cigüeñal tiene pernos de cigüeñal separados angularmente y cada uno de los cuales lleva una biela en su extremo libre, que ve asegurado a un brazo transversal, y un extremo de dicho brazo transversal está conectado por eslabones con dos de los émbolos que regulan la lumbrera de escape, y el otro extremo con dos de los émbolos que regulan la lumbrera de entrada.

8 - Un motor de combustión interna que comprende un par de cilindros intercomunicantes o que se comunican entre sí y que tienen lumbreras especiales de entrada y de escape, y un émbolo funcionando en cada cilindro para controlar dichas lumbreras, un miembro asociado con el eje de cigüeñal del motor que está pivotalmente conectado con uno de los émbolos y deslizablemente conectado con el otro émbolo de tal modo que las lumbreras de escape se abren con anticipación a las lumbreras de entrada y se cierran antes de que las lumbreras de entrada se cierren.

9 - Un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual los cilindros están conectados en sus extremos opuestos por cámaras cerradas, y cada cilindro tiene un par de émbolos interconectados accionando en él, con un cilindro provisto con lumbreras de entrada especiales y el otro cilindro provisto con lumbreras de escape especiales.

10 - Un motor de combustión interna de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en el cual un eje de cigüeñal está dis-



puesto adyacente a cada extremo del par de cilindros, cuyos ejes de cigueñal están conectados para el movimiento simultáneo.

11 - Un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual los cilindros se abren en sus extremos en cubiertas herméticas al gas o envolventes que rodean los ejes de cigueñal, y con los cuales se comunican las lumbreras de entrada de los cilindros, y cada cilindro está provisto además con una lumbrera de abasto de combustible dispuesta entre la lumbrera de escape y el extremo del cilindro y adaptada para ponerse en comunicación con la cubierta adyacente, cuando la lumbrera de escape o mejor dicho, cuando el émbolo que regula la lumbrera de escape está en el límite superior de su carrera.

12 - Un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual se han provisto los medios para suministrar combustible al espacio de combustión del cilindro o cilindros.

13 - Un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual el medio de suministrar el combustible comprende un inyector de combustible accionado por el movimiento superior de uno de los émbolos de regular las lumbreras en el final de su carrera y cuando el otro émbolo de regular lumbreras no está en el final de su carrera.

14 - Un motor de combustión interna que comprende un par de cilindros con lumbreras intercomunicantes y émbolos de controlar lumbreras accionando con un movimiento diferencial, dicho movimiento diferencial utilizado también para asegurar un período relativamente largo de combustión, suministrando un inyector de combustible adaptado para ser accionado por el primer émbolo antes de la terminación de la carrera de compresión, y otro inyector adaptado para ser accionado por el segundo émbolo después de la terminación de la carrera de compresión.

15 - Un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene medio de compri-



mir que está conectado de tal modo que el aire comprimido puede ser descargado en la lumbrera o lumbreras de entrada de los cilindros en los intervalos deseados durante el ciclo de funcionamiento del motor.

16 - Un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 15, en el cual el medio de comprimir el aire comprende una pluralidad de compresores, cada uno accionado por una unidad de cilindros del motor y conectado con la lumbrera o lumbreras de entrada de la otra unidad de cilindro.

17 - Un motor de combustión interna de acuerdo con las reivindicaciones 15 ó 16, en el cual el medio de comprimir el aire es de doble efecto, y se adapta para suministrar aire comprimido en cada carrera del embolo o émbolos del motor.

18 - Perfeccionamientos en o relacionados con motores de combustión interna.

*Madrid 30 junio 1926.*

P. A.

Por Poder  
de SANTOS J. CERRO



Fig. 1.

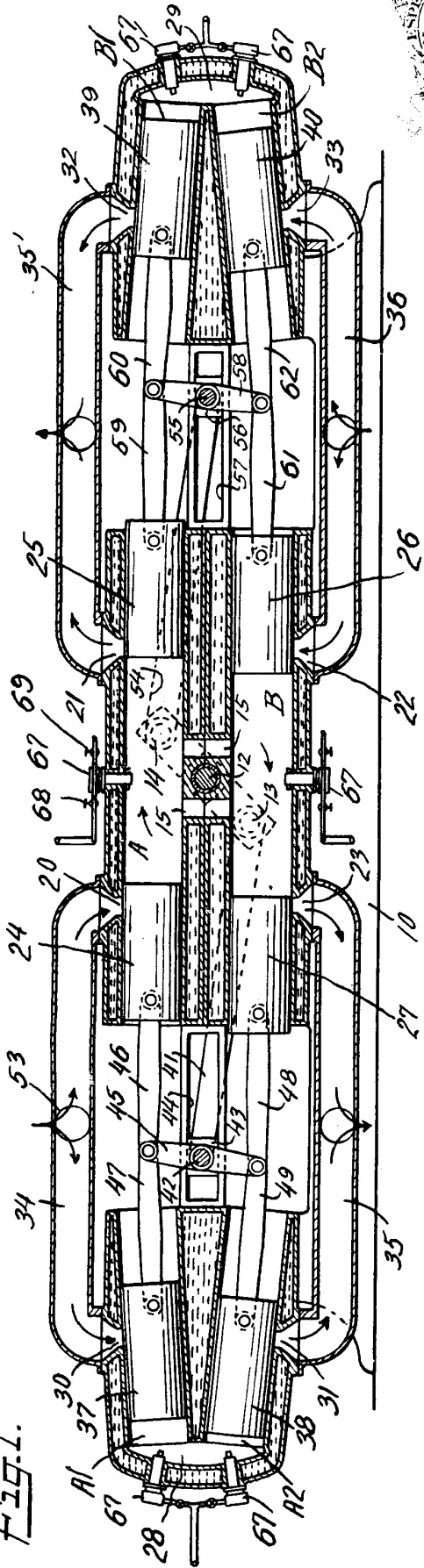
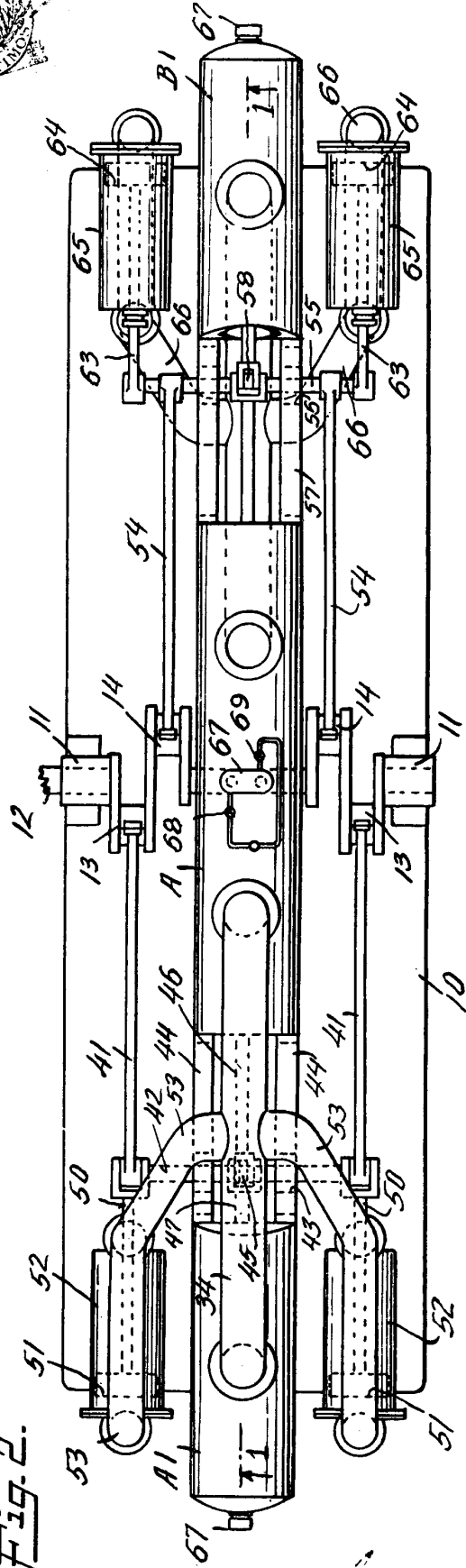


Fig. 2.



Made in Mexico 1920

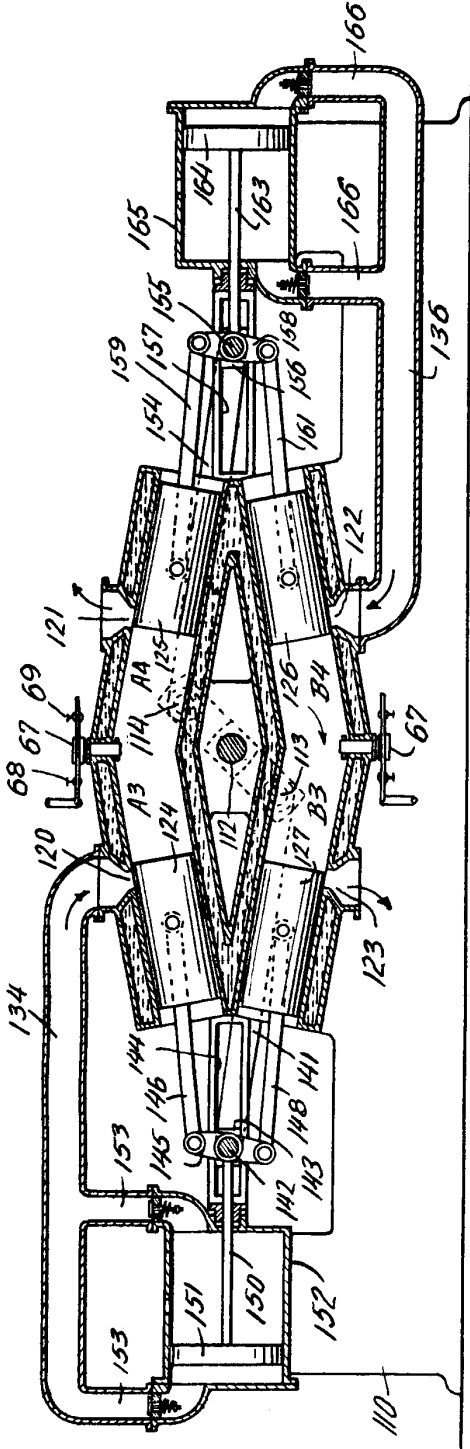


Fig. 3.

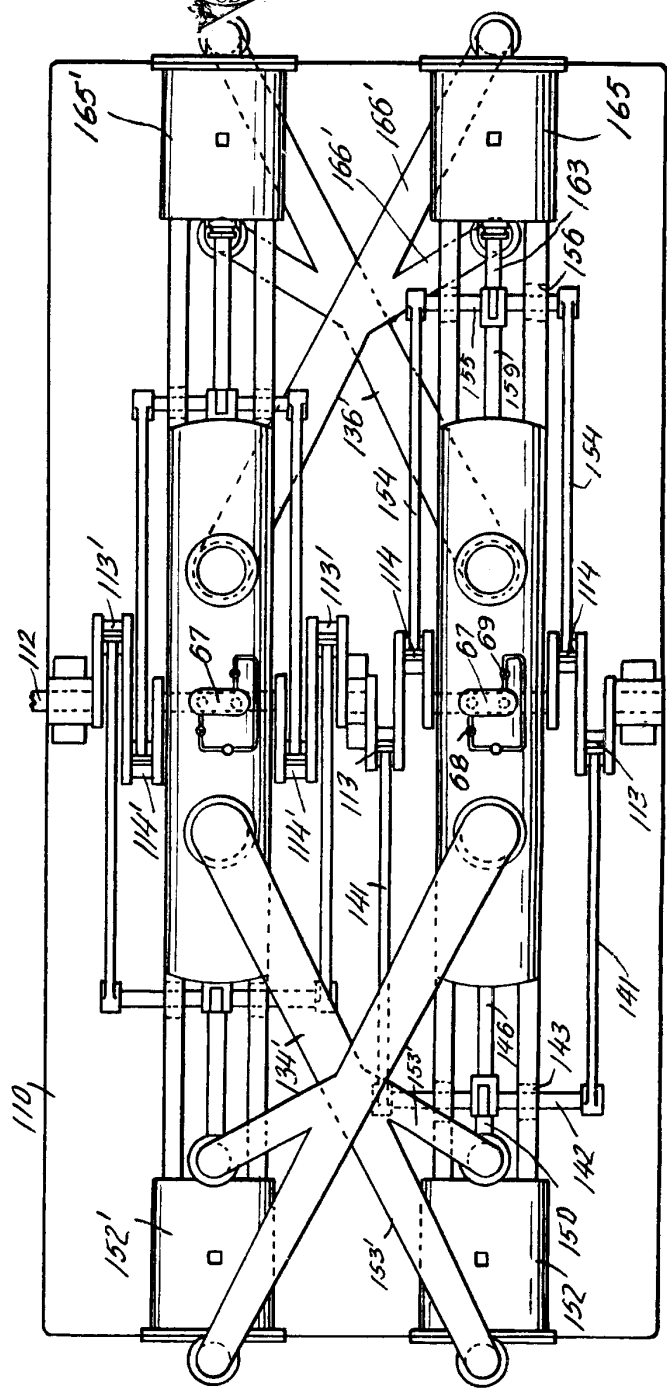


Fig. 4.



Mailed 30 June 1922

*[Handwritten signature]*

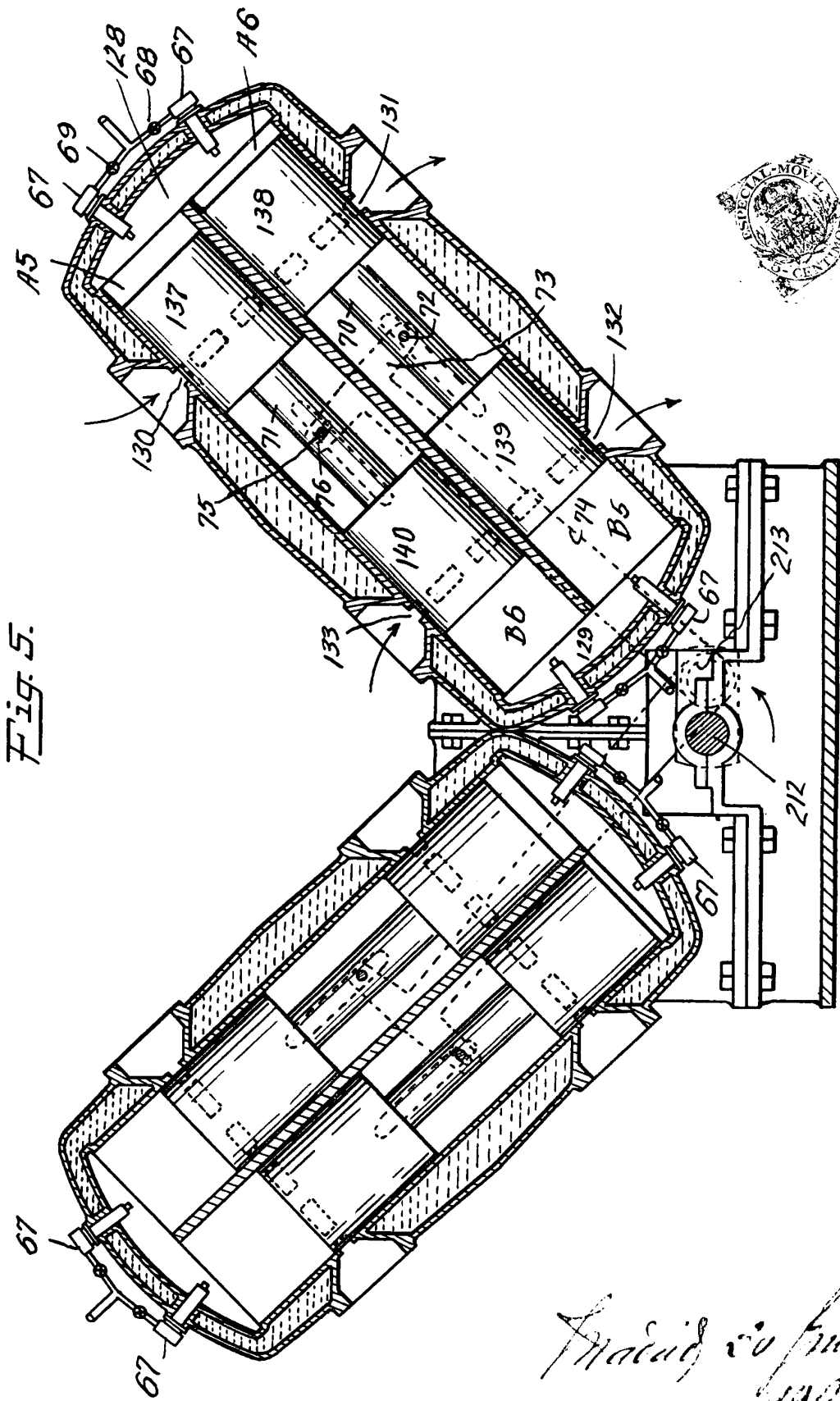
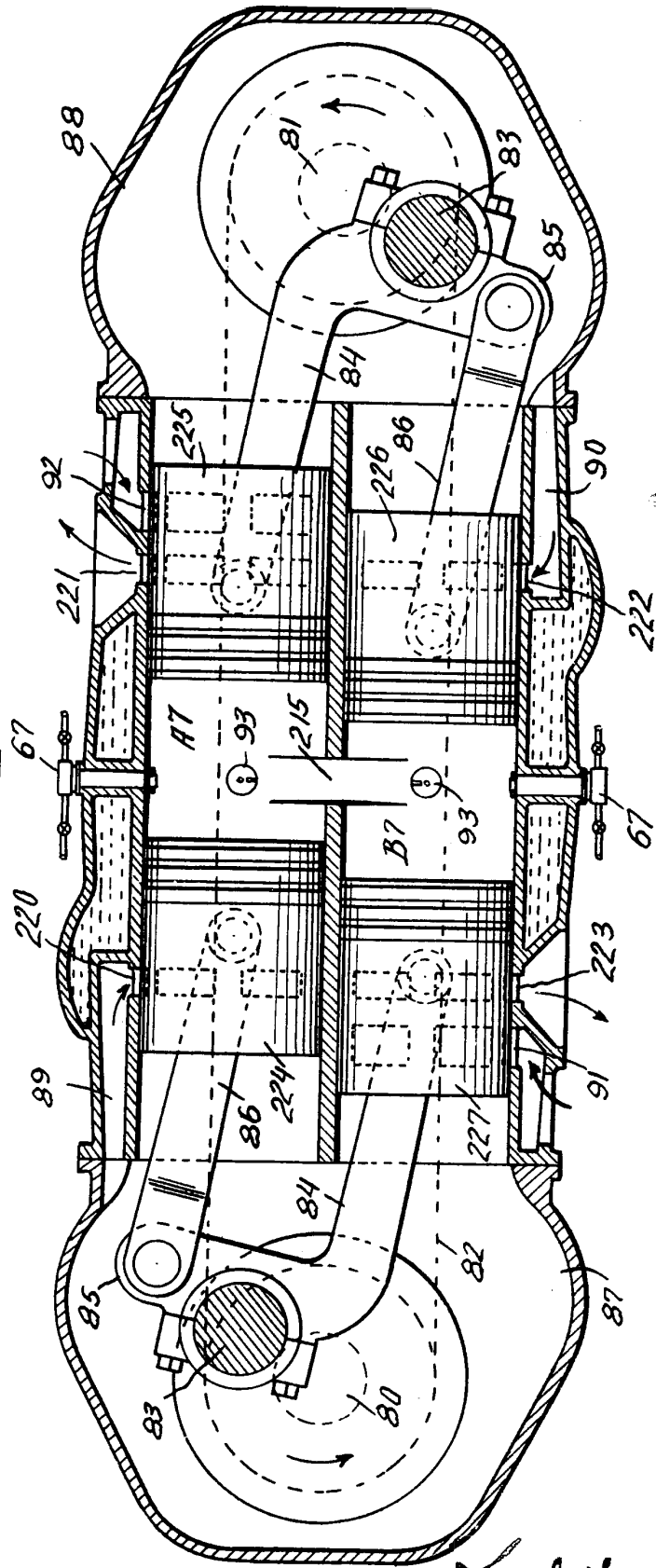


Fig. 5.



Mailed 20 June 1925  
 [Signature]

Fig. B.



*Handwritten signature or note in the bottom right corner of the page.*