



P - 31.322

JL/mbo 3115-66  
Sté. An. André Citroën  
"D 430/4635- Echappement  
balayage (simplifié)"

323490

323490

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

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

formulada el 24 de Febrero de 1.966, con el núm. 323.490

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SOCIETE ANONYME ANDRÉ CITROEN, entidad francesa,  
establecida en 116 à 167 Quai André Citroën, París, Francia,  
por:

"MOTOR DE COMBUSTION INTERNA DE DOS TIEMPOS".

5 El invento se refiere a los motores de combustión  
interna de dos tiempos, de la clase de aquellos que incluyen  
por lo menos un pistón que coopera con un cilindro en las pa  
redes del cual están dispuestas lumbreras de escape y de ad  
misión mandadas directamente por dicho pistón; y concierne  
más particularmente, porque es en este caso donde su aplica  
ción parece tener que presentar mayor interés, pero no exclu  
sivamente, entre estos motores, a aquellos destinados a la  
propulsión de vehículos.

323490



5 Tiene por objeto sobre todo hacer tales dichos motores que responden mejor que hasta ahora a las diversas necesidades de la práctica, especialmente en lo que concierne a las condiciones en las cuales se efectúan el escape de los gases de combustión y la admisión del aire fresco o nuevo.

10 Consiste principalmente -y al mismo tiempo que en repartir en los motores de la clase en cuestión las lumbreras de escape y de admisión, respectivamente, según dos sectores desplazados axialmente de manera que las lumbreras de escape estén enteramente descubiertas mientras que las lumbreras de admisión no lo están todavía y que a toda lumbrera de escape corresponde en dirección axial una lumbrera de admisión, estando constituido cada par formado por una lumbrera de escape y la lumbrera de admisión correspondiente por una abertura única separada por un tabique anular delgado cuyo diámetro interior es igual al diámetro exterior del cilindro al nivel de las lumbreras de escape y de admisión-, en prever medios de mando para hacer pasar dicho tabique anular, por lo menos en su zona próxima a su diámetro interior, de una posición denominada de "escape máximo" para la cual la extensión axial de la parte consagrada al escape de cada abertura única tiene un valor máximo, a una posición denominada de "admisión máxima", para la cual la extensión axial de la parte consagrada a la admisión de la abertura única tiene un valor máximo, permitiendo también dichos medios de mando a dicho tabique anular efectuar el paso inverso.

30 Consiste, dejando aparte esta disposición principal, en otras ciertas disposiciones que se utilizan de pre-

323490



ferencia al mismo tiempo y de las que se tratará más explícitamente después.

Y podrá ser de todos modos bien comprendido con ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de los dibujos anejos, cuyos complemento y dibujos están  
5 dados, naturalmente, sobre todo a título de indicación.

La figura 1 de estos dibujos es un corte esquemático con partes retiradas que representa los elementos esenciales de un motor de combustión interna de dos tiempos establecido conforme al invento, estando mostrado el pistón  
10 de tal motor en trazo mixto en una primera posición.

Las figuras 2 y 3, muestran, en semicorte esquemático y con partes retiradas, el motor representado en la figura 1, estando mostrado el pistón de tal motor en trazo  
15 mixto, respectivamente, en otras dos posiciones.

Las figuras 4 y 5 son dos diagramas explicativos del funcionamiento del motor representado en las figuras 1, 2 y 3.

La figura 6 representa un corte axial con partes retiradas de un motor de combustión interna de dos tiempos,  
20 de un tipo diferente de los que constituyen el objeto de las figuras 1 a 3, pero siempre conforme al invento.

Las figuras 7 y 8, finalmente, son dos diagramas explicativos del funcionamiento del motor representado en  
25 la figura 6.

Según el invento, y más especialmente según aquel de sus modos de aplicación, así como según aquellos modos de realización de sus diversas partes a los cuales parece que hay que atribuir la preferencia, pues se proponen, por  
30 ejemplo y en primer lugar, establecer un motor de combus-



5      tión interna de dos tiempos, del tipo de pistón, biela y cigüeñal estando destinado este motor, que se supondrá, por ejemplo, todavía, que es de efecto simple, a la propulsión de un vehículo, se procede como sigue o de manera análoga.

10      Se hace que este motor tenga, como se muestra en la figura 1, por lo menos un pistón 1 (representado en trazo mixto) enganchado a una biela 2 montada sobre la manivela 3 de un cigüeñal 4, cooperando dicho pistón 1 con un cilindro 5 en las paredes del cual están dispuestas lumbreras de escape 6 y lumbreras de admisión 7, mandadas directamente por el pistón 1 en cuestión.

15      El cilindro 5 está provisto de una culata 8 que lleva un cierto número de órganos no representados (bujía, inyector, etc.) necesarios para el funcionamiento del motor.

20      Igualmente están previstos medios no representados para asegurar la alimentación de este motor de aire fresco (caso de un motor de inyección directa de combustible) o de aire fresco carburado (caso de un motor de carburación previa), pudiendo estar constituídos tales medios, por ejemplo, por un compresor rotativo o alternativo.

25      Se reparten entonces las lumbreras de escape 6 y de admisión 7, respectivamente, según dos sectores 9 y 10 desplazados axialmente de tal manera que las lumbreras de escape 6 estén enteramente descubiertas por el pistón 1 mientras que las lumbreras de admisión 7 no lo están todavía.

30      A este efecto y como se muestra en la figura 1, se pueden repartir ventajosamente las lumbreras de escape

323490

10



6 sobre la totalidad de la circunferencia del cilindro 5.

Es también ventajoso alinear por pares las lumbreras de escape 6 y de admisión 7, en dirección axial.

5 Con el fin de favorecer la circulación de los gases de combustión y de evitar la mezcla del aire fresco con dichos gases, se dá de preferencia al fondo del pistón 1, una forma abombada, por lo menos en su parte central. Es así como, según se muestra en la figura 1, se dá al fondo del pistón 1 una forma de revolución, generada por una curva que presenta,

10 al nivel de la parte periférica del pistón, su concavidad vuelta hacia la culata,

y al nivel de la parte central del pistón, su convexidad vuelta hacia la culata.

15 Tales lumbreras de escape 6 y de admisión 7 están servidas entonces, respectivamente, por un colector de escape 11, de forma anular, y por un colector de admisión 12, igualmente de forma anular.

20 Se constituye entonces cada uno de los pares formados por una lumbrera de escape 6 y la lumbrera de admisión 7 que le corresponde en la dirección axial, por una abertura única 13 separada por un tabique anular 14 delgado y cuyo diámetro interior es igual al diámetro exterior del cilindro 5 al nivel de las lumbreras de escape y de admisión.

25 El grosor de tal tabique anular 14 puede estar comprendido entonces entre 0,5 y 1 mm.; por ejemplo, puede ser de 0,7 mm. para un tabique 14 de chapa de acero inoxidable que rodea un cilindro 5 de 85 mm de ánima.

30 Así las cosas y conforme a la disposición princi



pal del invento, se prevén medios de mando para hacer pa-  
sar el tabique anular 14, por lo menos en su zona próxima  
a su diámetro interior,

5 de una posición denominada de "escape máximo",  
para la cual la extensión axial de la parte consagrada al  
escape de cada abertura única 13 tiene un valor máximo (fi-  
gura 2),

10 a una posición denominada de "admisión máxima",  
para la cual la extensión axial de la parte consagrada a  
la admisión de la abertura única 13 tiene un valor máximo  
(figura 3),

permitiendo también dichos medios de mando al ta-  
bique anular 14 efectuar el paso inverso.

15 Tales medios de mando deben ser hechos entonces  
de manera que,

hagan ocupar al tabique anular 14 su posición de  
"escape máximo" lo más tarde en el momento en que el pistón  
1 ha terminado de descubrir las lumbreras de escape 6,

20 y que hagan ocupar al tabique anular 14 su posi-  
ción de "admisión máxima" una vez que el escape de los ga-  
ses de combustión ha terminado, por lo menos en su mayor  
parte.

25 Conviene señalar que, cuando el tabique anular 14  
ocupa la posición de "escape máximo", la extensión axial de  
la parte de las aberturas únicas 13 que constituye las lum-  
breras de admisión 7 tiene un valor mínimo 14, lo que no  
presenta ningún inconveniente, puesto que dichas lumbreras  
de admisión 7 no están todavía descubiertas.

30 Igualmente, cuando el tabique anular 14 ocupa la  
posición de "admisión máxima", la extensión axial de la par-

323490

15



te de las aberturas únicas 13 que constituyen las lumbreras de escape 6 tiene un valor mínimo, lo que no presenta ningún inconveniente puesto que la casi totalidad de los gases de combustión es evacuada.

5                   En lo que concierne al tabique anular 14 propiamente dicho, se puede constituir ventajosamente de un material rígido o hecho rígido por un perfil apropiado.

10                   Es así como, según se muestra en las figuras 1,2 y 3, este tabique anular 14 tiene una forma plana que termina al nivel de su diámetro exterior en una prolongación cilíndrica 15 doblada sobre sí misma con el fin de conferir al conjunto una cierta rigidez. Pero se podría dar también a este tabique anular 14 una forma tal que, cuando dicho tabique anular ocupe la posición de "escape máximo" se  
15                   encuentre aproximadamente por lo menos en la prolongación de las paredes del colector de escape 11.

20                   En cuanto al material que constituye tal tabique anular 14, debe ser elegido entre materiales (tales como, por ejemplo, acero inoxidable o monel) que poseen buenas propiedades mecánicas a las temperaturas elevadas.

                  El desplazamiento del tabique anular 14 se efectúa entonces por traslación, deslizándose la prolongación cilíndrica 15 en un ánima 16 hecha en el conjunto constituido por el tubo de escape 11 y el tubo de admisión 12.

25                   En cuanto a los medios de mando apropiados para asegurar el paso del tabique anular de la posición de "escape máximo" a la posición de "admisión máxima" e inversamente, se pueden hacer ventajosamente de manera que sean sensibles a la presión de escape de los gases de combustión,  
30                   a la presión de admisión del aire fresco (aire puro en el



caso de un motor de inyección directa del combustible, o  
aire carburado en el caso de un motor de carburación pre-  
via) o incluso a la diferencia entre la presión de escape  
de los gases de combustión y la presión de admisión del ai-  
re fresco.

5 Pero se pueden prever también, como se muestra  
en las figuras 1, 2 y 3, medios antagonistas elásticos, ta-  
les como, por ejemplo, resortes 17 cuya acción está repar-  
tida regularmente sobre el tabique anular 14, destinados a  
10 reforzar los efectos de la presión de admisión del aire  
fresco.

En estas condiciones, se hace que el ánima 16  
dispuesta en el conjunto constituido por el tubo de escape  
11 y el tubo de admisión 12, tenga,

15 por una parte, un saliente 18 contra el cual el  
tabique anular 14 viene a tope bajo la acción de los resor-  
tes 17 y de la presión de admisión del aire fresco, fijando  
este saliente 18 la posición de "admisión máxima" del tabi-  
que anular 14,

20 y, por otra parte, patas 19, regularmente reparti-  
das en el colector de admisión 12, contra las cuales el ta-  
bique anular 14 viene a tope bajo la acción de la presión  
de escape de los gases de combustión, fijando estas patas  
19, sobre las cuales se apoyan los resortes 17, la posición  
25 de "escape máximo" del tabique anular 14.

Conviene señalar que se podría prever, al nivel  
de los topes constituidos por el saliente 18 y las patas  
19, la interposición de un material elástico 50, o incluso  
hacer el tabique anular 14 de manera que se prevea aprove-  
char su elasticidad para disminuir el efecto de choque.

20

323490

16 MAR

El funcionamiento de un motor de combustión interna de dos tiempos así establecido es entonces claramente comprensible haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 3 y a las explicaciones siguientes:

5 En la figura 1, el pistón 1 termina su carrera útil, las lumbreras de escape 6 no están todavía descubiertas, el tabique anular 14 ocupa la posición de "admisión máxima" y está mantenido contra el saliente 18 bajo la acción conjugada de la presión de admisión del aire fresco y  
10 de los resortes 17;

En la figura 2, el pistón 1 acaba de descubrir las lumbreras de escape 6, la presión de escape de los gases de combustión se ejerce sobre el tabique anular 14 y ha llevado este último a tope sobre las patas 19 en la  
15 posición de "escape máximo", posición que dicho tabique anular ocupa en tanto que la presión de escape de los gases de combustión es suficientemente elevada para oponerse a la acción conjugada de los resortes 17 y de la presión de admisión del aire fresco, condición que es satisfecha aproximadamente durante todo el periodo de escape;  
20

en la figura 3, después que el pistón 1 ha descubierto las lumbreras de admisión 7, la presión de escape de los gases de combustión ha alcanzado un valor suficientemente bajo para que el tabique anular 14 sea pasado  
25 bajo la acción conjugada de los resortes 17 y de la presión de admisión del aire fresco, de su posición de "escape máximo" a su posición de "admisión máxima", a tope sobre el saliente 18.

Como consecuencia de esto y cualquiera que sea  
30 el modo de realización adoptado, se dispone de un motor de



dos tiempos, del tipo de pistón, biela y cigüeñal, en que la relación entre la cilindrada real (volumen útil de aire fresco aprisionado a cada ciclo) y la cilindrada geométrica (que depende de la carrera y del ánima) es notablemente superior a la encontrada en los motores clásicos de este tipo.

Esta ventaja es puesta de manifiesto en los diagramas de las figuras 4 y 5, diagramas en los cuales se ha llevado, a uno y otro lado del punto muerto bajo  $\theta$  el ángulo  $\theta$  que caracteriza la posición de la cabeza de biela. Estos dos diagramas se refieren a un motor clásico (figura 4) y a un motor conforme al invento (figura 5), poseyendo estos dos motores lumbreras de escape y de admisión que tienen una misma superficie útil.

A título de ejemplo, se puede observar que, en los dos casos, se trata de un motor de 85 mm de ánima y de 75 mm de carrera.

Se comprueba entonces, que, en el caso de un motor clásico, las lumbreras de escape son descubiertas para una posición del pistón que corresponde a un ángulo  $\theta$  de  $72^\circ$  antes del punto muerto bajo y son ocultas de nuevo cuando el pistón haya alcanzado la misma posición correspondiente a un ángulo  $\theta$  de  $72^\circ$  después del punto muerto bajo; las lumbreras de escape, permanecen, pues, abiertas durante un tiempo correspondiente a  $144^\circ$ . La relación entre la cilindrada real y la cilindrada geométrica, es pues, igual a 0,65.

Por el contrario, en el caso de un motor conforme al invento, las lumbreras de escape son descubiertas para una posición que corresponde a un ángulo  $\theta$  de  $64^\circ$  antes

323490



del punto muerto bajo y son ocultadas cuando el pistón alcanza una posición correspondiente a  $64^\circ$  después del punto muerto bajo; las lumbreras de escape no permanecen, pues, abiertas más que durante un tiempo que corresponde a  $128^\circ$ .  
5 La relación entre la cilindrada real y la cilindrada geométrica es, pues, igual a 0,72.

Se ha examinado hasta ahora el caso en que el invento se aplicaba a un motor de combustión interna de dos tiempos del tipo de pistón, biela y cigüeñal, motor que ha  
10 bía supuesto todavía que era de efecto simple. No es necesario decir que en el caso de un motor del mismo tipo, pero de doble efecto, el invento se aplicaría igualmente y proporcionaría ventajas idénticas a las puestas de manifiesto en el caso de un motor de efecto simple. Igualmente, el  
15 invento se aplicaría favorablemente a un motor de combustión interna de dos tiempos del tipo de pistón libre que, como en el caso de un motor del tipo de pistón, biela y ci  
güeñal, puede ser de efecto simple o doble.

Es precisamente sobre la aplicación del invento  
20 a un motor del tipo de pistón libre y de doble efecto donde vá a recaer ahora lo que sigue de esta exposición.

En lo que concierne a este motor de combustión de dos tiempos, del tipo de pistón libre y de doble efecto, se puede hacer que tenga, como se muestra en la figura 6,  
25 un pistón libre único 20 que actúa en un cilindro 21 con dos culatas, respectivamente 22a y 22b. Este pistón lleva en cada extremo un vástago axial designado para el vástago que se extiende hacia la culata 22a, por la referencia 23a y, para el vástago que se extiende hacia la culata 22b, por  
30 la referencia 23b.



En cada culata 22a y 22b se dispone una cámara de turbulencia de forma anular 24a o 24b, siendo suministrado combustible líquido a dicha cámara de turbulencia por medio de orificios 25a y 25b previstos, respectivamente, en los vástagos 23a y 23b.

Finalmente, si el grado de compresión del motor es pequeño, se pueden montar dos bujías 26a y 26b, respectivamente, en las cámaras de turbulencia 24a y 24b, no siendo ya necesarias estas bujías si el encendido es provocado por la compresión.

En lo que concierne al escape de los gases de combustión y la admisión del aire fresco en este motor, se puede recurrir al modo de realización establecido conforme al invento e ilustrado en la figura 6.

Se reparte sobre un sector 27 que afecta a la totalidad o a la casi totalidad de la circunferencia del cilindro 21, una pluralidad de aberturas 28 que se extienden en una dirección axial simétricamente a uno y otro lado del plano transversal que divide idealmente dicho cilindro en dos mitades iguales.

Así las cosas, se prevé para servir a las aberturas 28,

un colector de admisión de forma anular 29 que sirve a la parte central de las aberturas 28,

un colector de escape de forma anular 30a, que sirve a la parte de las aberturas 28 situada del lado de la culata 22a,

y un colector de escape de forma anular 30b, que sirve a la parte de las aberturas 28 situada del lado de la culata 22b.

323490



Se montan entonces, para separar en tres lumbreras distintas cada una de estas aberturas 28, dos tabiques anulares delgados 31a y 31b, móviles en una dirección axial y cuyos diámetros interiores son iguales al diámetro exterior del cilindro 21.

En estas condiciones, se obtiene para servir el lado del cilindro 21 que coopera con la culata 22a,

lumbreras de escape 32a que se extienden entre el lado de las aberturas 28 situado hacia la culata 22a y el tabique anular 31 a,

y lumbreras de admisión 33 que se extienden entre el tabique anular 31a y el tabique anular 31b.

Igualmente, se obtiene para servir el lado del cilindro 21 que coopera con la culata 22b,

lumbreras de escape 32b que se extienden entre el lado de las aberturas 28 situado hacia las culata 22b y el tabique anular 31b,

y las lumbreras de admisión 33, siendo estas lumbreras de admisión comunes a la parte del motor afectada por el índice a y a la parte del motor afectada por el índice b.

Se puede entonces,

montar el tabique anular 31a en el conjunto formado por el colector de escape 30a y el colector de admisión 29, constituyendo dicho tabique anular, por lo menos en la proximidad del cilindro 21, una pared común que separa los dos citados colectores,

y montar el tabique anular 31b en el conjunto formado por el colector de escape 30b y el colector de admisión 29, constituyendo dicho tabique anular por lo menos en la



proximidad del cilindro 21, una pared común que separa los dos citados colectores.

5 A este respecto, conviene precisar que es particularmente ventajoso recurrir al modo de realización ilustrado en la figura 6.

Según este modo de realización, se constituye la pared interior del cilindro 21 por una camisa de una sola pieza, montada en dos bloques distintos, a saber,

10 por una parte, un bloque 34a que comprende la culata 22a, la cámara de turbulencia 24a y el colector de escape 30a, formando parte las paredes de una de las partes del colector de admisión 29, igualmente, de este bloque 34a,

15 y, por otra parte, un bloque 34b que comprende la culata 22b, la cámara de turbulencia 24b y el colector de escape 30b, formando parte igualmente de este bloque 34b las paredes de la otra parte del colector de admisión 29.

20 Se hace entonces que tenga el colector de admisión 29 y sobre el bloque 34a, patas 35a orientadas en una dirección axial, por ejemplo, en número de tres, presentando cada una de estas patas un apoyo de guía 36a para el tabique anular 31a y un saliente 37a del que se hablará más explícitamente después.

25 Igualmente, se hace que tenga el colector de admisión 29 y sobre el bloque 34b patas 35b, orientadas en una dirección axial y dispuestas de preferencia al tresbolillo con relación a las patas 35a, presentando cada una de estas patas, en número de tres en el caso considerado a título de ejemplo, un apoyo de guía 36b para el tabique anular 31b y un saliente 37b del que se tratará más explícitamente después.

30

323490

16



Igualmente, se hace que tenga el colector de admisión 29 y sobre el bloque 34b patas 35b, orientadas en una dirección axial y dispuestas de preferencia al tres bolillo con relación a las patas 35a, presentando cada una de estas patas, en número de tres en el caso considerado a título de ejemplo, un apoyo de guía 36b para el tabique anular 31b y un saliente 37b del que se tratará más explícitamente después.

Se prevén entonces medios tales como, por ejemplo, espárragos, para unir los dos bloques 34a y 34b, estando mantenida una corona 38, por ejemplo de chapa de acero rígida, entre los salientes 37a y 37b, de los que se acaba de tratar más arriba.

Esta corona 38 lleva un cierto número de dedos 39a y 39b, seis en el caso más particularmente considerado a título de ejemplo, orientados en una dirección axial,

Tales dedos pueden ser obtenidos por un doblamiento de la chapa constitutiva de la corona 38 y están dirigidos alternativamente hacia el lado del motor que lleva el índice a, para los tres dedos 39a, y hacia el lado del motor que lleva el índice b para los tres dedos 39b.

Se monta entonces coaxialmente a cada uno de los tres dedos 39a un resorte helicoidal 40a, de preferencia cónico, tendiendo dicho resorte a mantener el tabique anular 31a a tope contra un saliente 41a previsto en la pared del colector de admisión 29 del lado del bloque 34a, ocupando entonces dicho tabique anular la posición de "admisión máxima" para el lado del motor que lleva el índice a.

Simétricamente se monta, coaxialmente a cada uno de los tres dedos 39b, un resorte helicoidal 40b, de prefe



rencia cónico, tendiendo dicho resorte a mantener el tabique anular 31b a tope contra un saliente 41b previsto en la pared del colector de admisión 29 del lado del bloque 34b, ocupando entonces dicho tabique anular la posición de "admisión máxima" para el lado del motor que lleva el índice b.

En estas condiciones, se comprende que, cuando el tabique anular 31a esté sometido a la presión de escape de los gases de combustión procedentes del lado del motor que lleva el índice a, será llevado a tope contra una de las caras de la corona 38 en su posición de "escape máximo" y cuando el tabique anular 31b esté sometido a la presión de los gases de combustión procedentes del lado del motor que lleva el índice b, será llevado a tope contra la otra de las caras de la corona 38 en su posición de "escape máximo".

En lo que concierne a la forma que ha de darse a los dos tabiques anulares 31a y 31b, conviene señalar que se puede adoptar una forma análoga a la indicada a propósito del tabique anular 14 del motor ilustrado en las figuras 1, 2 y 3. Sin embargo, parece preferible dar, como se muestra en la figura 6,

al tabique anular 31a, una forma tal que, cuando dicho tabique anular ocupe la posición de "escape máximo" para el lado del motor que lleva el índice a, se encuentra aproximadamente por lo menos en la prolongación de las paredes del colector de escape 30a,

y al tabique anular 31b, una forma tal que, cuando dicho tabique anular ocupe la posición de "escape máximo" para el lado del motor que lleva el índice b, se encuentra

323490

16145



aproximadamente por lo menos en la prolongación de las paredes del colector de escape 30b.

5 En la mayoría de los casos y por razones de simetría, siendo los colectores de escape 30a y 30b idénticos, los dos tabiques anulares 31a y 31b serán idénticos.

10 Siempre en relación con los tabiques anulares 31a y 31b, conviene observar que para conferirles una rigidez mayor al nivel de sus topes respectivos (saliente 40a y corona 38 para el tabique anular 31a, y saliente 40b y corona 38 para el tabique anular 31b), es ventajoso doblar sobre sí mismos dichos tabiques. En cuanto al material que constituye tales tabiques anulares, puede ser elegido, como anteriormente, entre materiales que poseen buenas propiedades mecánicas a las temperaturas elevadas (acero inoxidable, 15 monel, etc.).

20 Conviene señalar que, como anteriormente, se podría prever al nivel de los topes constituidos por los salientes 41a y 41b y por las dos caras de la corona 38, la interposición de un material elástico, o incluso hacer los tabiques anulares 31a y 31b de manera que pueda aprovecharse su elasticidad para disminuir el efecto de choque.

25 No se ha dicho nada hasta ahora del pistón 20 y de los segmentos que tal pistón ha de tener. Es interesante observar que, gracias a la reducción de la extensión axial de las aberturas 28, es posible reducir la longitud del pistón 20.

Se hace entonces que este pistón lleve dos juegos de segmentos,

30 segmentos 42a, por ejemplo en número de dos, situados del lado del vástago 23 a,

y segmentos 42b, por ejemplo en número de dos,

323490



situados del lado del vástago 23b.

La pequeña longitud del pistón 20 permite entonces:

5 cuando el pistón 20 está a final de carrera hacia la culata 22a y la explosión se produce en la cámara de turbulencia 24a, aprovechada a la vez la estanqueidad debida a los dos segmentos 42a y la estanqueidad debida a los dos segmentos 42b que están más allá, hacia la izquierda de la figura 6, de las lumbreras de escape 32a; por consiguiente, durante la fracción de la carrera del pistón 20 para la cual la presión de los gases de combustión es más elevada, está asegurada una estanqueidad suplementaria, en primer lugar, por los dos segmentos 42b, y después por un solo de estos dos segmentos;

15 igualmente, cuando el pistón 20 está al final de carrera hacia la culata 22b (como se muestra en la figura 6) y la explosión se produce en la cámara de turbulencia 24b, aprovecha a la vez la estanqueidad debida a los dos segmentos 42b y la estanqueidad debida a los dos segmentos 20 42a que están más allá, hacia la derecha de la figura 6, de las lumbreras de escape 32b; por consiguiente, durante la fracción de la carrera del pistón 20 para la cual la presión de los gases de combustión es más elevada, está asegurada una estanqueidad suplementaria, en primer lugar, por 25 los dos segmentos 42a, y luego por uno solo de estos dos segmentos.

El funcionamiento de este motor de combustión interna de dos tiempos, del tipo de pistón libre y de doble efecto, es entonces el siguiente:

20 El pistón 20 llega al final de carrera hacia la

323490



culata 22a, es inyectado combustible y la explosión se produce en la cámara de turbulencia 24a, ocupando los tabiques anulares 31a y 31b, ambos, su posición de "admisión máxima";

5                    los gases de combustión se expanden y el pistón 20 comienza su carrera de compresión hacia la culata 22b;

                  cuando el pistón 20 descubre las lubreras de escape 32a, la presión de escape de los gases de combustión se ejerce sobre el tabique anular 31a y lleva este último a tope sobre una de las caras de la corona 38 en la posición de "escape máximo", posición que dicho tabique anular ocupa en tanto que la presión de escape de los gases de combustión es suficientemente elevada para oponerse a la acción conjugada de los resortes 40a y de la presión de admisión del aire fresco, condición que es satisfecha aproximadamente durante todo el periodo del escape;

15                    cuando el pistón 20 está a punto de descubrir las lubreras de admisión 33, la presión de escape de los gases de combustión alcanza un valor suficientemente bajo para que el tabique anular 31a pase, bajo la acción conjugada de los resortes 40a y de la presión de admisión de aire fresco, de su posición de "escape máximo" a su posición de "admisión máxima" a tope sobre el saliente 41a;

20                    cuando el pistón 20 llega al final de carrera hacia la culata 22b (figura 6), las lubreras de admisión 33 están enteramente descubiertas por el lado del motor que lleva el índice a y, por el lado opuesto, es inyectado combustible y se produce la explosión en la cámara de turbulencia 24b;

25                    los gases de combustión se expanden, el pistón 20

30



comienza su carrera de compresión hacia la culata 22a;

cuando el pistón 20 descubre las lumbreras de escape 32b, la presión de escape de los gases de combustión se ejerce sobre el tabique anular 31b y lleva este último a tope sobre la otra cara de la corona 38 en la posición de "escape máximo", posición que dicho tabique anular ocupa en tanto que la presión de escape de los gases de combustión es suficientemente elevada para oponerse a la acción conjugada de los resortes 40b y de la presión de admisión del aire fresco, condición que es satisfecha aproximadamente durante todo el periodo del escape;

cuando el pistón 20 está a punto de descubrir las lumbreras de admisión 33, la presión de escape de los gases de combustión alcanza un valor suficientemente bajo para que el tabique anular 31b pase, bajo la acción conjugada de los resortes 40b y de la presión de admisión del aire fresco, de su posición de "escape máximo" a su posición de "admisión máxima" a tope sobre el saliente 41b;

finalmente, cuando el pistón 20 llega al final de carrera hacia la culata 22a, las lumbreras de admisión 33 están enteramente descubiertas por el lado del motor que lleva el índice b y, por el lado opuesto, es inyectado combustible y se produce la explosión en la cámara de turbulencia 24a, y comienza una nueva carrera del pistón 20 hacia la culata 22b.

Como consecuencia de esto y cualquiera que sea el modo de realización adoptado, se dispone de un motor de dos tiempos, del tipo de pistón libre y de doble efecto, en que la relación entre la cilindrada real (volumen útil de aire fresco aprisionado a cada ciclo) y la cilindrada geométrica (que depende de la carrera y del ánima)

323490



es notablemente superior a la encontrada en los motores clásicos del mismo tipo.

5 Esta ventaja es puesta de manifiesto en los diagramas de las figuras 7 y 8, diagramas en los cuales se han llevado a uno y otro lado del punto que representa el punto muerto bajo el ángulo  $\omega t$  que caracterizaría la posición de una cabeza de bielas si el pistón libre estuviera enganchado a una biela que arrastrara un cigüeñal que girara a una velocidad angular  $\omega$ ; es necesario, en efecto, hacer intervenir el tiempo  $t$  porque el pistón libre no tiene la misma velocidad lineal antes y después de haber alcanzado el punto muerto bajo, teniendo por efecto la expansión de los gases de combustión, precisamente después de la explosión en el punto muerto bajo, "lanzar" el pistón libre hacia el punto muerto alto. Estos dos diagramas se refieren a un motor clásico (figura 7) y a un motor conforme al invento (figura 8), siendo estos dos motores de pistón libre y poseyendo lumbreras de escape y de admisión que tienen una misma superficie útil.

20 A título de ejemplos se puede observar que, en los dos casos, se trata de un motor de 85 mm de ánima y de 75 mm de carrera.

25 Se comprueba entonces que, en el caso de un motor clásico, las lumbreras de escape están descubiertas para una posición del pistón libre que corresponde a un ángulo  $t$  de  $70^\circ$  antes del punto muerto bajo  $O$  y están ocultas cuando el pistón libre, lanzado hacia el punto muerto alto, alcanza una posición correspondiente a un ángulo  $\omega t$  de  $50^\circ$  después del punto muerto bajo  $O$ ; las lumbreras de escape permanecen 30 pues, abiertas durante un tiempo que corresponde a  $120^\circ$ . La

323490

15



duración entre la cilindrada real y la cilindrada geométrica es, pues, igual a 0,69.

Por el contrario, en el caso de un motor conforme al invento, las lumbreras de escape están descubiertas para una posición del pistón libre correspondiente a un ángulo  $\omega t$  de  $61^\circ$  antes del punto muerto bajo 0 y están ocultas cuando el pistón libre, lanzado hacia el punto muerto alto, alcanza una posición correspondiente a un ángulo  $\omega t$  de  $42^\circ$  después del punto muerto bajo 0; las lumbreras de escape no permanecen, pues, abiertas más que durante un tiempo correspondiente a  $103^\circ$ . La relación entre la cilindrada real y la cilindrada geométrica es, pues, igual a 0,77.

Como es evidente y como ya resulta por lo demás de lo que precede, el invento no se limita en absoluto a aquel de sus modos de aplicación, así como tampoco a aquellos modos de realización de sus diversas partes que han sido más especialmente indicados; abarca, por el contrario todas las variantes.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia con fecha 25 de febrero de 1.965, bajo el número 7.000, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten

323490



te de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5                   1.- Motor de combustión interna de dos tiempos, que incluye por lo menos un pistón que coopera con un cilindro en las paredes del cual están hechas lumbreras de escape y de admisión mandadas directamente por dicho pistón estando repartidas dichas lumbreras de escape y de admisión, respectivamente, según dos sectores desplazados axialmente, de tal manera que, por una parte, las lumbreras de escape  
10                   están enteramente descubiertas mientras que las lumbreras de admisión no lo están todavía y que, por otra parte, a toda lumbrera de escape corresponde en dirección axial una lumbrera de admisión, estando constituido cada par formado por una lumbrera de escape y la lumbrera de admisión correspondiente por una abertura única separada por un tabique  
15                   anular delgado cuyo diámetro interior es igual, por lo menos aproximadamente, al diámetro exterior del cilindro al nivel de las lumbreras de escape y de admisión, caracterizado por el hecho de que están previstos medios de mando para hacer pasar dicho tabique anular por lo menos en su  
20                   zona próxima a su diámetro inferior,

                  de una posición denominada de "escape máximo", para la cual la extensión axial de la parte consagrada al escape de cada abertura única tiene un valor máximo,  
25                   a una posición denominada de "admisión máxima", para la cual la extensión axial de la parte consagrada a la admisión de cada abertura única tiene un valor máximo, y viceversa.

30                   2.- Motor según la reivindicación 1, que incluye un colector de escape de forma anular y un colector de ad-



misión de forma anular, constituyendo el tabique anular por lo menos en la proximidad del cilindro, una pared común que separa estos dos colectores, caracterizado por el hecho de que el tabique anular tiene una forma tal que cuando ocupa la posición de "escape máximo", se encuentra aproximadamente por lo menos en la prolongación de las paredes del colector de escape que están situadas en la proximidad de dicho tabique anular.

3.- Motor según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el tabique anular es tal que su desplazamiento se efectúa por deslizamiento axial, y por el hecho de que dichos medios de mando son sensibles a la presión de escape de los gases de combustión, o a la presión de admisión del aire fresco o nuevo, o incluso a la diferencia entre la presión de escape de los gases de combustión y la presión de admisión del aire fresco.

4.- Motor según la reivindicación 3, en el cual los medios de mando son sensibles a la presión de admisión del aire fresco, caracterizado por el hecho de que comprende medios antagonistas elásticos tales como resortes cuya acción está regularmente repartida sobre el tabique anular y que son apropiados para reforzar la acción de la presión de admisión del aire fresco sobre dicho tabique anular.

5.- Motor según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, para fijar las posiciones de "escape máximo" y de "admisión máxima" del tabique anular, comprende topes guarnecidos con un material elástico.

6.- Motor según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, para fijar las posiciones de "escape máximo" y de "admisión máxima" del tabique anular, com

323490

16A



prende topes rígidos, y por el hecho de que dicho tabique anular, posee, a nivel de dichos topes, una elasticidad apropiada para amortiguar el choque contra estos topes.

5 7.- Motor según la reivindicación 1, cuyo pistón es un pistón libre de doble efecto, caracterizado por el hecho de que un sector común de aberturas únicas está servido, por una parte, por un colector de admisión de forma anular para la parte central de estas aberturas y, por otra parte, por dos colectores de escape de forma anular, situados a uno y otro lado de dicho colector de admisión y que  
10 sirven respectivamente las partes extremas de cada una de estas aberturas, y por el hecho de que cada una de las aberturas está separada en tres lumbreras distintas, a saber, una lumbrera de admisión encuadrada por dos lumbreras de escape, por dos tabiques anulares móviles en una dirección  
15 axial y cuyos diámetros interiores son iguales al diámetro exterior del cilindro.

8.- Motor según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que uno por lo menos de los dos tabiques anulares está montado en el conjunto formado por el colector de escape correspondiente y el colector de admisión, constituyendo dicho tabique anular por lo menos en la proximidad del cilindro, una pared común que separa los dos  
20 colectores citados.

9.- Motor según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la pared interior del cilindro está constituida por una camisa de una sola pieza montada en dos bloques sensiblemente simétricos con relación al plano transversal del motor.  
25

30 10.- Motor según las reivindicaciones 4 y 9, ca-



racterizado por el hecho de que los dos bloques mantienen entre sí una corona que lleva un cierto número de dedos orientados en una dirección axial y dirigidos, en lo que concierne a los dedos, hacia el bloque, y en lo que concierne a los otros dedos, hacia el otro bloque, llevando estos dedos, cada uno un resorte que atrae el tabique anular correspondiente hacia su posición de "admisión máxima".

11.- Motor según las reivindicaciones 2 y 6, caracterizado por el hecho de que cada uno de los dos tabiques anulares tiene una forma tal que, cuando ocupa la posición de "escape máximo", se encuentra, aproximadamente por lo menos, en la prolongación de las paredes del colector de escape correspondiente que están situadas en la proximidad del tabique anular considerado.

12.- Motor según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el pistón libre lleva dos juegos de segmentos situados, respectivamente, en los extremos del pistón libre, de tal manera que, cuando dicho pistón libre llega a uno de sus dos finales de carrera, los dos juegos de segmentos están al mismo lado con relación a las lumbreras de escape que acaban de ser descubiertas durante este final de carrera.

13.- Motor de combustión interna de dos tiempos.  
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

323490



Esta Memoria consta de veintisiete hojas escritas  
a máquina por una sola de sus caras.

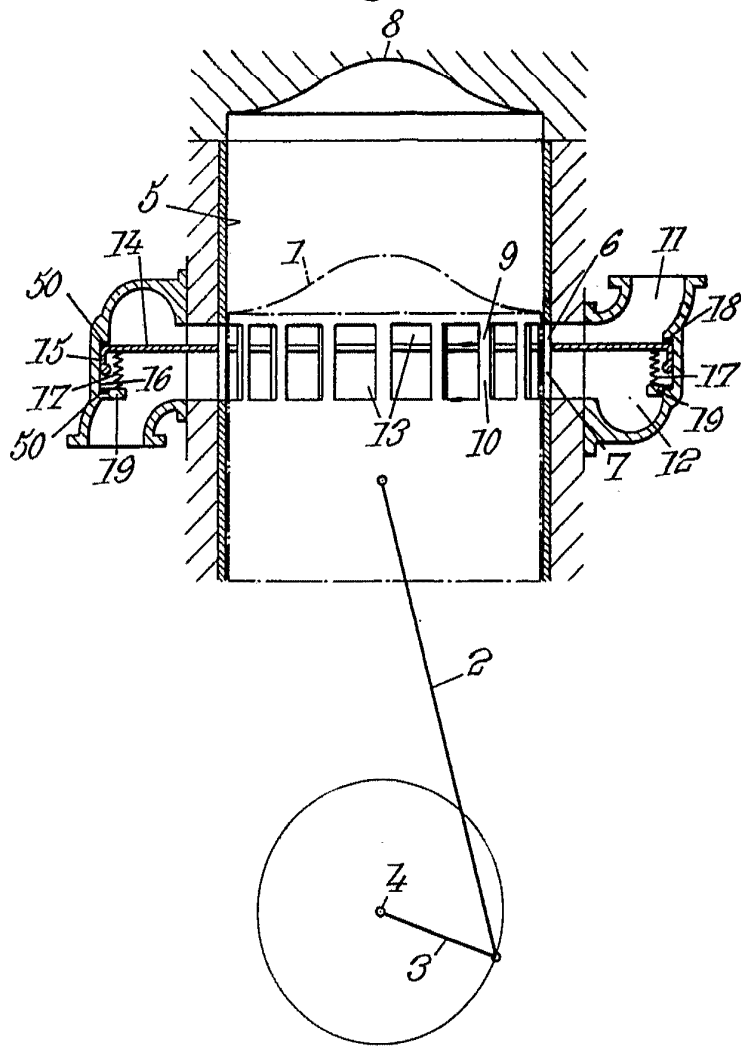
Madrid, 16 MAR 1900  
P.A.

Alberto de Eizaburu  
For Peder  
*Alb*



323490

*Fig. 1.*

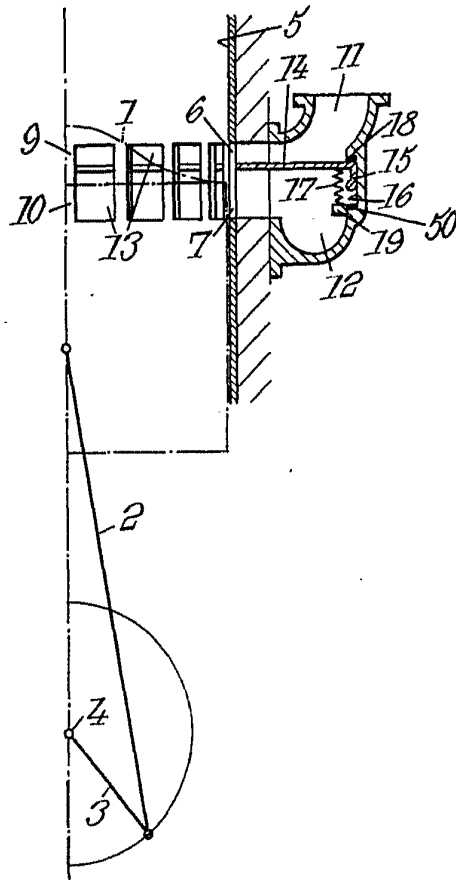
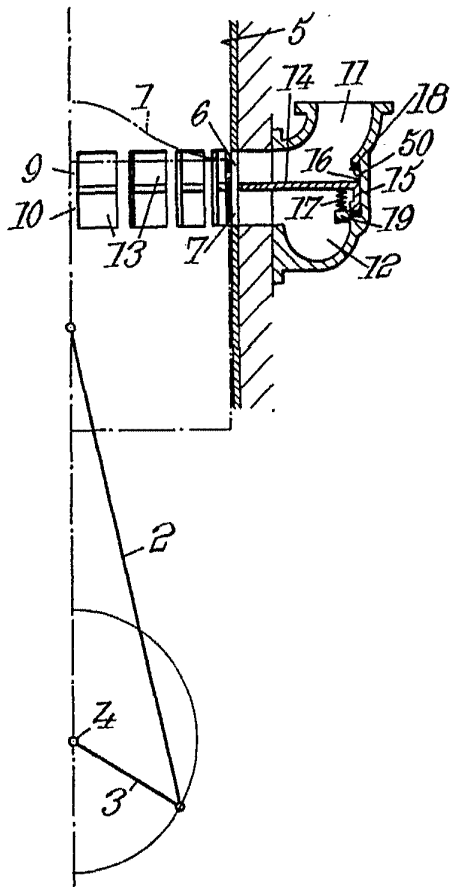


*Carls*



*Fig. 2.*

*Fig. 3.*



*Arrol*

Fig. 6.

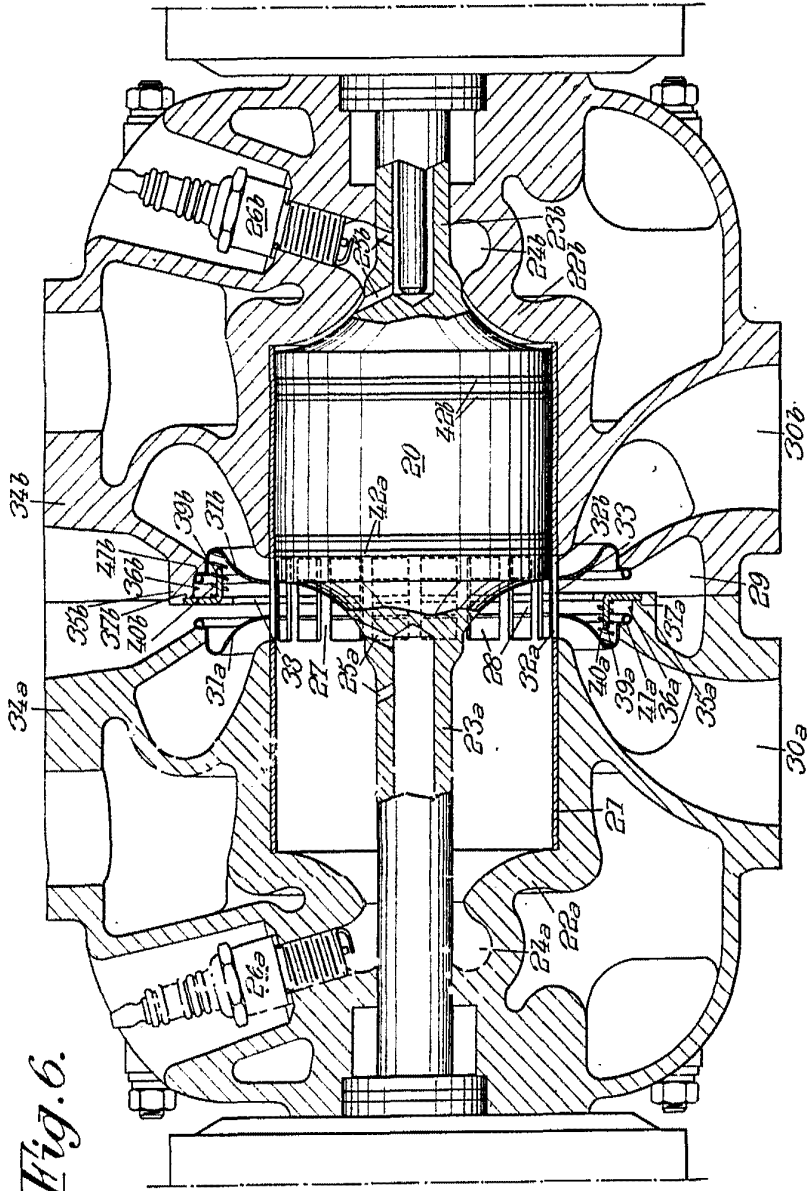


Fig. 4.

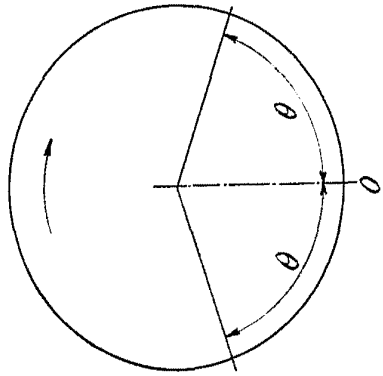


Fig. 5.

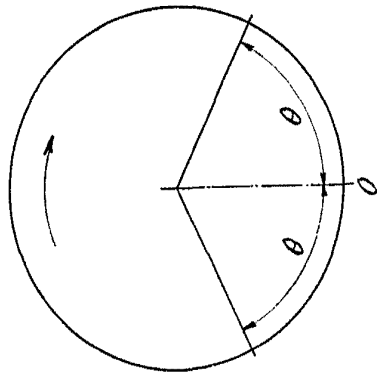


Fig. 7.

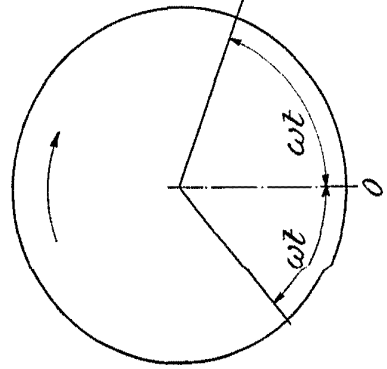
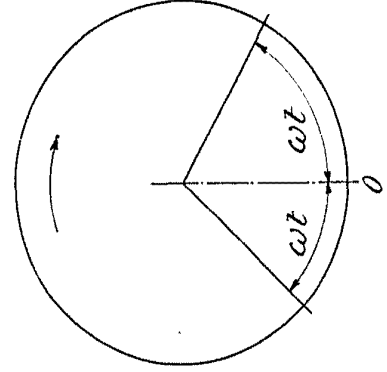
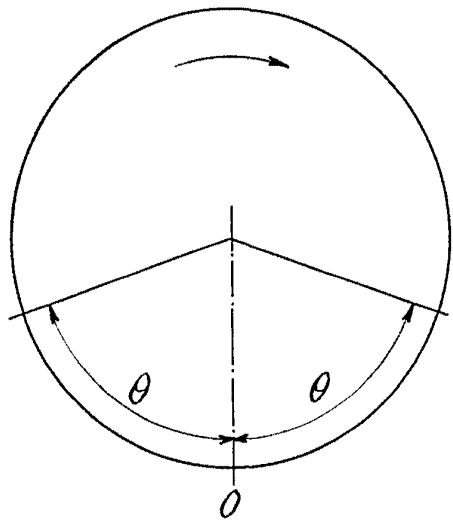


Fig. 8.

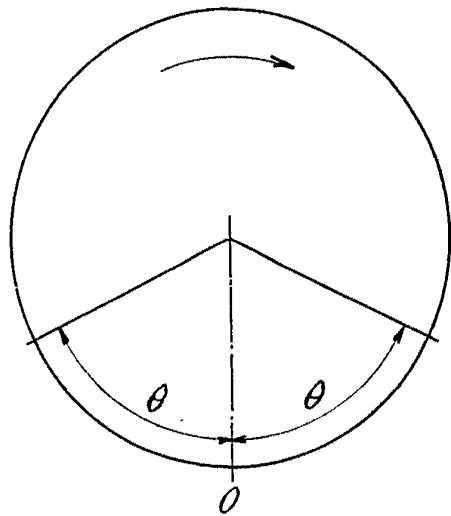


6156

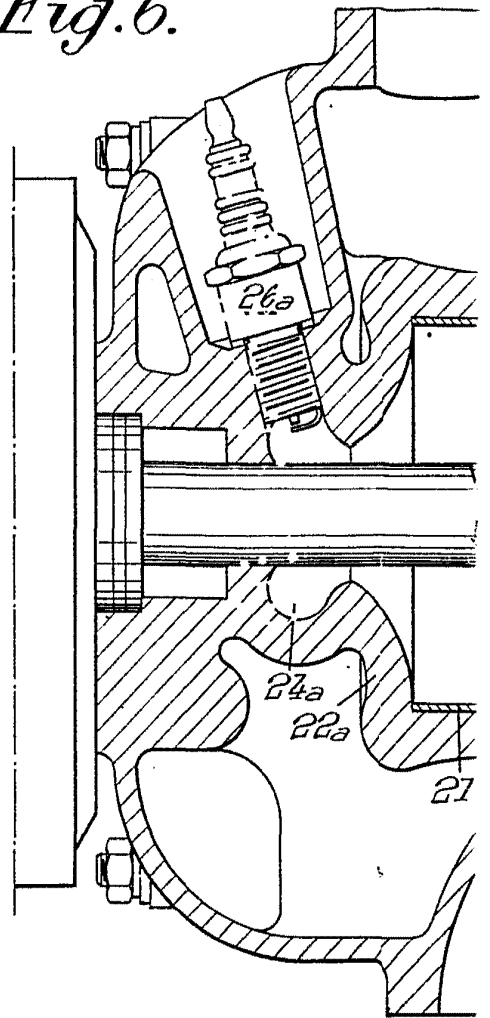
*Fig. 4.*



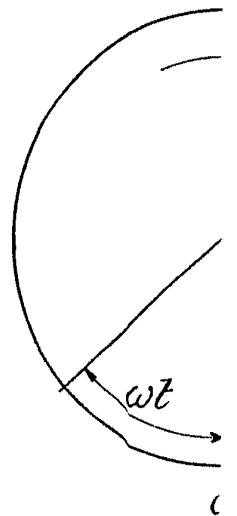
*Fig. 5.*



*Fig. 6.*



*Fig. 7.*



323430

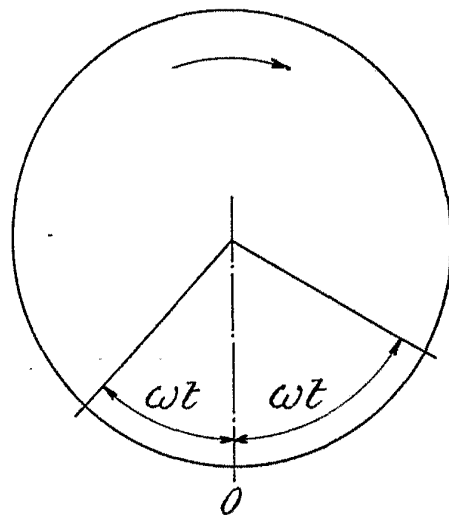
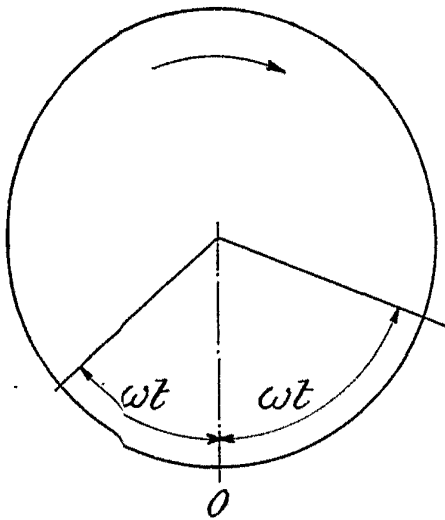
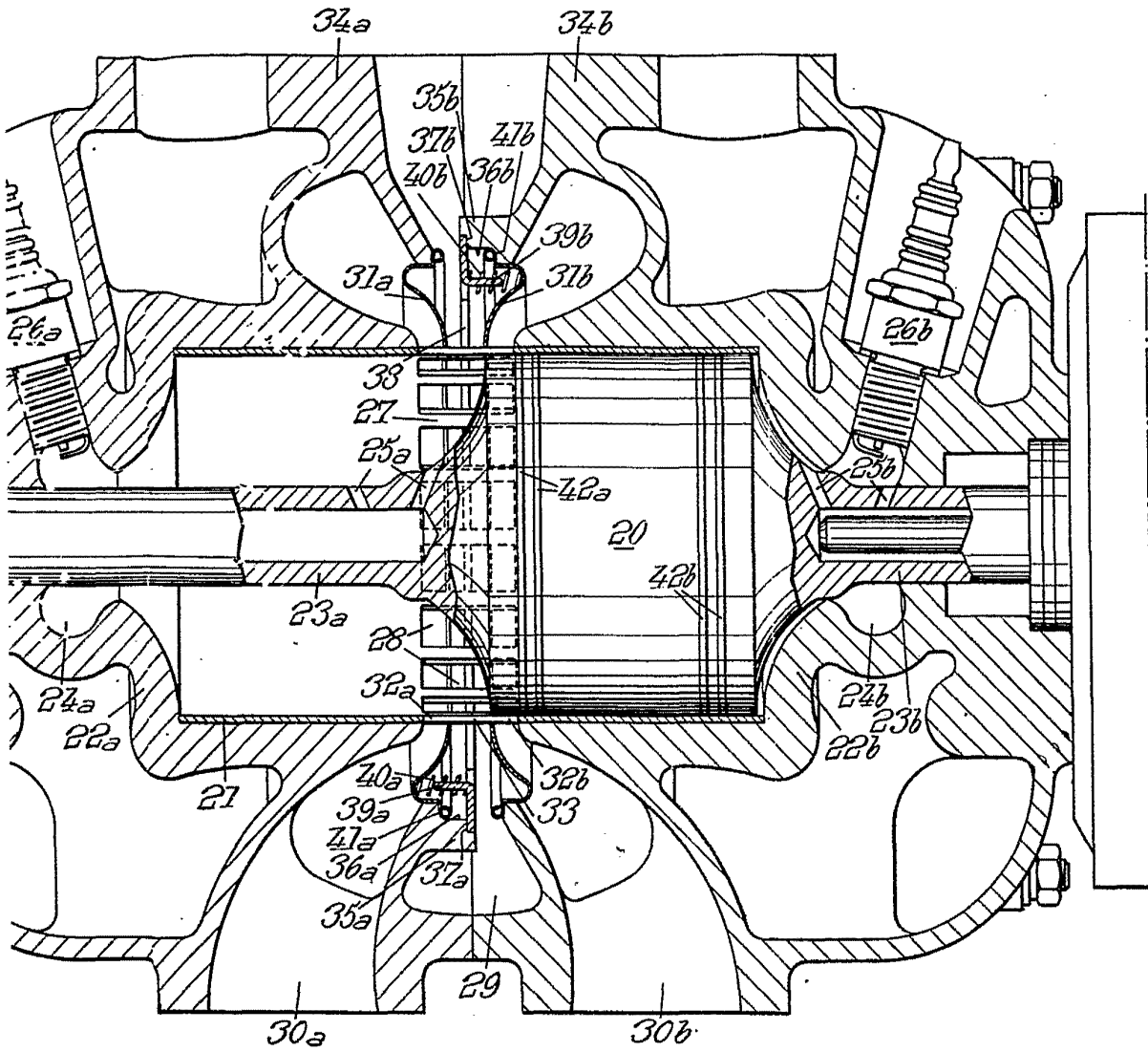


Fig. 8.

*W. L.*