

184463



1948

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

por veinte años

a favor de Don G e o r g e s   R o g e r   H A M E L ,  
de nacionalidad francesa, residente en París (Francia), ca-  
lle Clichy, número 1, p o r :

"MOTOR DIESEL LIGERO DE GRAN POTENCIA"

---

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

---

1            Como consecuencia del aumento constante del tonelaje y  
de la velocidad de los transportes ferroviarios, marítimos y  
aéreos, se hace indispensable construir motores ligeros cuya  
potencia sea lo mas elevada posible:

5            ° Es sabido que hay dos soluciones previstas para aumen-  
tar la potencia de un motor: consiste la primera en aumen-  
tar las dimensiones del cilindro para asegurar así una embo-  
lada unitaria mas fuerte: Se está, no obstante, limitado en  
este sentido, dado que el aumento de diámetro y de carrera  
10           conduce a agravar considerablemente las fatigas térmica y  
mecánica de los órganos en movimiento, lo que se traduce en

184463



una disminución de la velocidad de rotación sostenible por el motor, resultando un aumento de potencia desproporcionado al aumento de peso. Conduciendo esta primera solución a un callejón sin salida, se ha ido a caer en una segunda, que es la multiplicación del número de cilindros que trabajen sobre un mismo árbol. Así se han visto aparecer en el curso de estos últimos años, motores cuyo número de cilindros pasaba de 12 a 24 y en ciertas realizaciones recientes llegaba a 42:

10 La invención que es objeto de esta patente, presenta ventajas considerables sobre las realizaciones actuales, pues permite establecer, si se desea, varios centenares de cilindros sobre un mismo árbol y realizar así motores de muy gran potencia y extrema ligereza, atendido que pueden conservarse para los cilindros unas dimensiones moderadas y beneficiarse así de la rapidez de régimen, sorteando de esta forma los inconvenientes que hasta ahora eran o parecían ineludibles en motores de potencia mucho menor que los que ahora es posible realizar:

20 El motor Diesel ligero que se describe a continuación y que constituye la solución del problema enunciado, se caracteriza principalmente por la combinación, en un mismo conjunto, de varias series de cilindros dispuestos paralelamente entre sí en cada serie, dichas series estando dispuestas según los lados de un polígono regular de número par de lados (exágono, octógono, decágono u otro) y equilibrándose las diferentes piezas en movimiento mutuamente para que el conjunto no engendre, fuera del esfuerzo motor, ninguna reacción exterior al sistema:



184463

Según la invención, los grupos de cilindros están, pues, dispuestos según los lados de un polígono de número par de lados, cada grupo estando formado de un número  $n$  de cilindros de émbolos opuestos, con dos cigüeñales, formando un conjunto que funciona según el ciclo conocido de dos tiempos de dos coronas de lumbreras descubiertas a fin de carrera por los pistones respectivos y sirviendo para admisión y escape respectivamente. Los cigüeñales vienen a oporciársele pues con las aristas del polígono:

La invención se caracteriza igualmente por el hecho que las agrupaciones de cilindros están fijadas a un armazón único de ramas múltiples dispuestas en estrella y constituyendo con los cilindros un conjunto rígido triangular, dicho armazón sirviendo de soporte para los cojinetes de los cigüeñales que transmiten sus desplazamientos por un sistema cinemático apropiado cualquiera a un árbol principal dispuesto en el centro del grupo motor según un eje de simetría común a todas las alineaciones de cilindros:

El armazón resulta formado por una serie de cajones de chapa soldada constituidos por estrellas de tantas ramas como aristas el polígono y cuyos extremos servirán de soportes de los cojinetes de los cigüeñales:

Cada grupo de cilindros formará un elemento triangular cuya base estará constituida por el grupo y los dos lados isósceles por los brazos de la estrella:

En una realización dada mas abajo, a título de ejemplo no limitativo, de un grupo motor de tipo exagonal, las filas de cilindros están dispuestas según los seis lados de un exágono regular, los cigüeñales según las aristas del exágono

184463



y el árbol principal está situado en el centro. El grupo motor precedentemente definido en sus líneas principales y según diversas formas preferidas de ejecución, se caracteriza igualmente por los siguientes puntos, aplicados separadamente o en todas las combinaciones:

5

a): El armazón general está conformado de manera que presenta brazos resistentes orientados según las diagonales del polígono regular utilizado para la disposición de las filas de cilindros;

10

b): Para un grupo motor de tipo exagonal, el bastidor presenta una forma en estrella de seis ramas, cuyas extremidades soportan cojinetes para seis cigüeñales, a cada uno de los cuales vienen a articularse las bielas de dos juegos de pistones de cilindros de hileras vecinas. El árbol principal está emplazado centralmente y cada serie de cilindros constituye, con las dos ramas contiguas del armazón en estrella, los lados de un triángulo;

15

c): La entrada del aire y la salida de los gases quemados, se efectúan para cada cilindro por medio de coronas de lumbreras dispuestas en las paredes del cilindro;

20

d): Los cigüeñales situados en los extremos de las ramas del armazón, son alternativamente acoplados, los unos a los pistones del lado de escape, los otros a los pistones del lado de admisión, girando los cigüeñales del lado admisión en sentido inverso al de los cigüeñales lado escape;

25

e): La alimentación en combustible de cada cilindro puede estar asegurada sea por inyección directa en el cilindro, sea por carburación previa del aire admitido;

f): El aire de barrido puede ser suministrado por un



184463

juego de compresores dispuestos lateralmente al grupo motor y pudiendo ser accionados por los cigüeñales por su extremidad opuesta a la conectada al árbol principal;

5 g): Los cilindros de cada hilera pueden recibir el aire de barrido y de alimentación por conductos dispuestos a una y otra parte de cada fila y alimentados en sentidos inversos al objeto de compensar las pérdidas de carga y mantener un llenado uniforme para los diferentes cilindros de cada alineación;

10 Los dibujos adjuntos muestran a título de ejemplo no limitativo una forma de ejecución de la invención. En ellos:

Figura 1 es la vista esquemática de un motor exagonal;

15 Las figuras 2 y 3 representan esquemáticamente un motor octogonal de 96 cilindros, estos últimos dispuestos por bloques de 8 según los lados del octógono y simétricamente respecto la caja de engranajes central;

20 Figura 4 es una sección transversal de un grupo motor exagonal establecido según la invención y según el esquema de la figura 1;

La figura 5 da un ejemplo del enlace cinemático por engranajes rectos entre los diversos cigüeñales y el árbol principal central;

25 La figura 6 da un ejemplo de la disposición que puede ser adoptada para la alimentación con combustible de las diversas filas de cilindros;

La figura 7 es una vista esquemática de la alimentación con aire de los diversos cilindros de una fila;

30 La figura 8 es una vista esquemática del modo como los grupos motores elementales son acoplados al árbol central;



184463

De acuerdo con los dibujos, 1 representa los bloques-cilindros, 2 los cigüeñales y 4 el árbol principal. Los cigüeñales están unidos al árbol principal por medio de medios cinemáticos apropiados, de preferencia por juegos de engranajes rectos, contenidos en una caja 3 que puede estar dispuesta sea a un extremo, sea en el centro del grupo motor:

Se utiliza de preferencia en todos los casos un armazón de forma conveniente 5 construible por todos los medios y con todos los materiales apropiados. Parece ventajoso establecer estos cajones mediante chapas y perfiles de acero formando una sucesión de celdas unidas por soldadura. Para permitir una buena comprensión de la invención, se hará referencia en particular a la realización detallada e ilustrada por las figuras 4, 5 y 6:

El armazón 5 afecta una forma de estrella de 6 ramas como muestra la figura 1 cuyas extremidades soportan los cojinetes 6 de los cigüeñales 2 sobre los que se articulan las bielas 7 de los dos juegos de pistones 8 de los cilindros de dos filas vecinas. Cada serie de cilindros constituye con las dos ramas contiguas del armazón un triángulo, y la yuxtaposición de estos seis triángulos da al conjunto del motor así constituido una resistencia y una rigidez muy superiores a las que se obtienen por los procedimientos ordinarios. En cada cilindro 1 se desplazan en sentidos inversos dos pistones 8 de manera que forman, gracias a las lumbreras 9 de admisión y 10 de escape previstas cerca de los extremos en las paredes de cada cilindro, un elemento motor funcionando según el ciclo de dos tiempos de simple efecto:

Las lumbreras 9 y 10 de cada cilindro, que comunican respectivamente con un colector 11 de admisión y un colector 12

184463



de escape son descubiertas en el momento querido por los pistones 8:

Los tres cigüeñales 2a están unidos a los pistones de los lados admisión y los cigüeñales 2a a los pistones del lado escape. Estos seis cigüeñales llevan cada uno un piñón dentado 14 del mismo diámetro para los seis permitiendo acoplar los cigüeñales 2 a una gran rueda dentada 15 (figura 5) calada sobre un árbol principal situado en medio del cuerpo central del bastidor de plancha.

El enlace entre los piñones 14 de los cigüeñales 2 y la rueda 15 del árbol central se efectúa de la manera siguiente:

Los piñones 14 de los cigüeñales de admisión 2a engranan por intermedio de un solo piñón 16 del mismo diámetro que ellos con la rueda 15.

Los piñones 14 de los cigüeñales de escape 2e girando en sentido contrario que los cigüeñales de admisión 2a a fin de asegurar un equilibrio perfecto de los esfuerzos nacientes en las masas en movimiento, tanto alternativos como circulares, siendo transmitido el movimiento por dos piñones 17 y 18.

Las reacciones debidas a la existencia de las presiones de combustión se encuentran asimismo equilibradas, pues los cigüeñales y los árboles de levas de mando de las bombas de inyección deben estar caladas de tal manera que las tres filas de cilindros dispuestas en posición a 120° tengan sus elementos trabajando simultaneamente: Cuando un esfuerzo aparecerá en un cilindro de la fila vertical izquierda, por ejemplo, una fuerza parecida se desarrollará en los dos cilindros correspondientes de la derecha. Estos tres cilindros equilibrándose mutuamente, se tendrá así pues doce triples combus-

184463



tiones por vuelta de cigüeñal en el caso del motor de seis  
filas de seis cilindros, con esfuerzo máximo todos los 30°  
de cada cigüeñal. Como los pasos por los puntos muertos de  
los cigüeñales de admisión están retardados 15° respecto los  
5 de escape, resulta que un doble par máximo se hará sentir  
todos los 15°. La variación del par motor será pues extrema-  
damente débil; estos dos resultados del equilibrio recíproco  
de las reacciones debidas al desarrollo de las presiones de  
combustión y de la obtención de un par casi constante, ase-  
10 guran una suavidad y una regularidad de funcionamiento muy  
superiores a las que dan los motores actuales.

Por otra parte se tiene que en este motor se ha buscado  
con insistencia todo cuanto podía mejorar dicha regularidad  
de funcionamiento según va a verse seguidamente.

15 La alimentación con combustible de cada cilindro puede  
ser asegurada por una bomba 19 (figura 6) suministrando el  
combustible a dos inyectores 20. De esta manera, cada cilin-  
dro puede recibir la totalidad del combustible que le es ne-  
cesario, aun en caso de obstrucción de un inyector. Las bom-  
20 bas 19 están dispuestas según seis filas y son accionadas  
por los tres árboles de levas 21 dispuestos en el armazón en  
estrella. Estos árboles de levas están calados en los pifio-  
nes intermedios enlazando los cigüeñales de admisión con la  
gran rueda:

25 Tres árboles pueden así bastar para accionar las trein-  
ta y seis bombas del grupo-motor de seis filas de seis cilin-  
dros tomado como ejemplo. De tal disposición resulta que cada  
cilindro dispone de su bomba individual situada en su proxi-  
midad:

30 Las tuberías que unen las bombas a los inyectores son así

184463



muy reducidas y además son semejantes para todos los cilindros lo que iguala las pérdidas de carga y lleva al máximo la regularidad de la alimentación con el fin de alcanzar la gran regularidad de funcionamiento señalada mas arriba.

5 El aire de barrido es suministrado por un juego de compresores situados a los lados del grupo motor y accionados por los árboles de los cigüeñales por medio de enlaces cinemáticos apropiados. Estos compresores pueden ser, sea volumétricos, sea centrífugos, y la presencia de las extremidades  
10 de árbol-cigüeñal da toda clase de posibilidades para accionarlos, sea directamente, sea por un tren de engranajes.

Estos compresores rinden su fluido a cada extremo del cuerpo medio, en un colector 22 que se divide en dos ramas 23 (figura 7), cada rama alimentando las tuberías 24 de dos filas  
15 de cilindros. Cada fila de cilindros tiene dos tuberías de llegada de aire 24, una al exterior y otra al interior del bloque, de lo que resulta una regularidad perfecta de la repartición del aire en el conjunto de los cilindros. El cilindro mas alejado de la entrada por una de las tubuluras es en efecto  
20 el mas cercano para la tubería opuesta. Las pérdidas de carga se encuentran pues compensadas y la medida de llenado es sensiblemente constante para el conjunto de cilindros. Esta constancia en la alimentación con aire, viene a juntarse, como efecto logrado, a la constancia en alimentación de combustible para asegurar al motor la mas perfecta regularidad  
25 de marcha.

Lo que ha sido dicho para el motor en exágono se aplica igualmente a motores cuyas filas de cilindros estuviesen dispuestos según los lados de un polígono de otro número de la-

1 84463



dos, el armazón teniendo la forma de una estrella del número de brazos necesarios:

Bastará que el polígono así formado tenga un número par de lados para que entre un número dado de cigüeñales de admisión pueda intercalarse un número igual de cigüeñales de escape: Podrían constituirse motores de series de cilindros dispuestas en exágono, en octógono, en decágono, y sucesivos, con obtención de motores de varios miles de caballos, perfectamente equilibrados con unos cilindros unitarios reducidos, a fin de situarse en las mejores condiciones de fatiga térmica y de rendimiento mecánico.

Por razón del hecho de que el árbol principal se encuentra dispuesto exactamente según el eje de simetría del motor, y que esta región central del bastidor está libre de otros órganos, es posible, con la disposición constructiva arriba descrita, construir motores extraligeros y de muy gran potencia, alineando varios de los grupos-motores definidos sobre el mismo árbol principal. La figura 8 da un ejemplo de esta disposición. En este ejemplo, cuatro grupos motores del tipo descrito antes son ligados juntos por los extremos de su armazón 5. Por el centro de este armazón pasa el árbol principal 4, sostenido y guiado por cojinetes 26: Los cigüeñales 2 accionan cada uno por intermedio del piñón 14 la rueda dentada 15 que puede, sea girar loca sobre el árbol principal, sea serle acoplada por medio de embragues 25 que pueden ser mecánicos, hidráulicos o magnéticos.

Se obtiene así un grupo motor de muy alta potencia en el que todos o parte de los grupos elementales puede trabajar simultáneamente o alternativamente.

Cada motor compuesto según dicho forma pues un anillo li-

184463



bre en su parte central, dispuesto sobre un árbol central que puede recibir tantos grupos-motores como pueda ser necesario para obtener una potencia total deseada.

5 Para reducir el peso al mínimo, puede constituirse un conjunto de dos grupos de motores a una y otra parte de un reductor común situado en un cárter central;

10 Puede igualmente emplazar en un cárter central común dos reductores independientes, uno para cada grupo motor, con un dispositivo mecánico hidráulico o magnético permitiendo embragar o desembragar según las necesidades del momento, uno u otro o los dos grupos-motores sobre el árbol central:

Es igualmente loable prever sobre un mismo árbol central una serie de elementos como los dichos permitiendo montar en -serie 2, 4, 6, 8 o N motores según esta disposición:

15 Ello tendría como ventaja el no tener que poner en marcha por los medios usuales mas que un solo grupo, pudiendo serlo los otros por sucesivos embragados y el poder agrupar en serie 2N motores de régimen rápido sobre un árbol común girando a bajo régimen. Además, podrá utilizarse según las necesidades  
20 la totalidad de la potencia prevista o reducir esta potencia según conveniencia, parando sucesivamente el número de grupos-motores deseado, y reducir su consumo en consecuencia. En caso de avería que afecte a un grupo, se tendrá la facultad de pa-  
25 rarlo sin inmovilizar los otros, y proceder a su reparación o cambio de órganos averiados sin inmovilizar el resto de la potencia disponible;

30 Se podrá igualmente montar sobre el mismo árbol central de régimen lento uno o varios grupos motores de sentido de rotación inverso al de los otros, para permitir las maniobras de navegación, desembragando los motores que giran en un sentido y

184463



embragando el o los que giran en sentido inverso.

En fin, la invención permite la construcción de grupos motores de gran potencia ligeros y de precio de construcción reducido, puesto que constituidos por una cantidad de elementos simples y ligeros, normalizados, rigurosamente intercambiables por construcción en serie en condiciones particularmente económicas por su simplicidad de acceso, montaje y desmontaje, ofrecen las mejores condiciones para conseguir tal extremo. Pueden ser aplicados tanto a la aviación de transporte como a la navegación marítima y a la tracción terrestre, como, desde luego a otros destinos:

Es evidente que las formas de realización descritas y representadas no se han dado sino a título indicativo y no limitativo. Todas las modificaciones o variantes que no cambien las características principales expuestas ni el objeto perseguido, quedan naturalmente comprendidas en el cuadro de la presente invención:

Podrá, en fin, variar, en la realización práctica del objeto de esta patente, todo cuanto revista carácter accesorio o circunstancial relativamente a lo que constituye su esencialidad.

N O T A

---

SE REINVINDICA :

1 - Motor Diesel ligero de gran potencia, caracterizado



184463

5

en que los grupos de cilindros están dispuestos según los  
lados de un polígono de número par de lados, estando com-  
puesto cada grupo de un número "n" de cilindros de pistones  
opuestos actuando sobre dos cigüeñales formando un conjunto  
5 que funciona según el ciclo de dos tiempos con dos coronas  
de lumbreras descubiertas a fin de carrera por los pisto-  
nes respectivos, sirviendo uno para la admisión y el otro  
para el escape, viniendo a formar los cigüeñales dichos las  
aristas del polígono referido; según cuya disposición el  
10 número total de cigüeñales es igual al de grupos de cilin-  
dros:

2 - Motor Diesel ligero de gran potencia, según rein-  
vindicación 1, en el que las distintas hileras de cilindros  
van fijadas en un armazón único de ramas múltiples dispues-  
15 tas en estrella y constituyendo con los cilindros un con-  
junto rígido triangular, cuyo armazón sirve de soporte a los  
cojinetes de los cigüeñales que transmiten sus desplaza-  
mientos por cualquier medio cinemático apropiado a un árbol  
principal dispuesto en el centro del grupo motor según un  
20 eje de simetría común a todos los grupos de cilindros:

3 - Motor Diesel ligero de gran potencia, según rein-  
vindificaciones 1 y 2, en el que el armazón general está pre-  
visto de preferencia de modo que presenta brazos resistentes  
orientados según las diagonales del polígono regular adapta-  
do para la disposición de las alineaciones de cilindros:  
25

4 - Motor Diesel ligero de gran potencia, según rein-  
vindificaciones anteriores, en el que los cigüeñales emplaza-  
dos en los extremos de las ramas del armazón están alternati-  
vamente unidos, los unos a los pistones de lado admisión, los



184463

otros a los pistones de lado escape, girando los cigüeñales de los lados admisión en sentido contrario al de los cigüeñales de los lados escape:

5 - Motor Diesel ligero de gran potencia, según reivindicaciones anteriores, en el que los cilindros de cada alineación pueden recibir el aire de barrido y el de admisión por dos conductos dispuestos a una y otra parte de cada alineación y alimentados en sentidos contrarios al objeto de compensar las pérdidas de carga y mantener un llenado uniforme para los diferentes cilindros de cada alineación:

6 - Motor Diesel ligero de gran potencia:

15 Consta la presente Memoria Descriptiva de catorce hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara, numeradas del 1 al 14 y con sus líneas numeradas, a su vez, de cinco en cinco, y de cinco hojas con dibujos, anexas:

Barcelona, 20 junio 1948  
PrA

184463

Fig : 3.

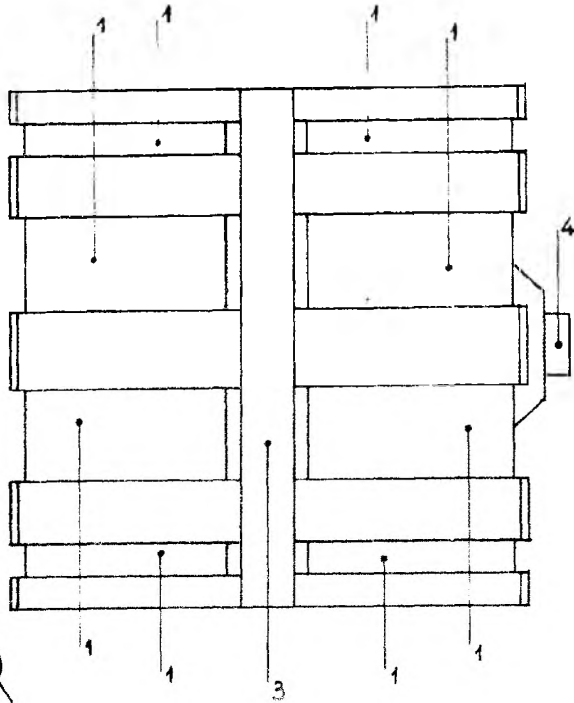


Fig.1.

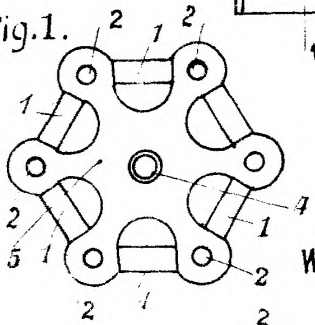
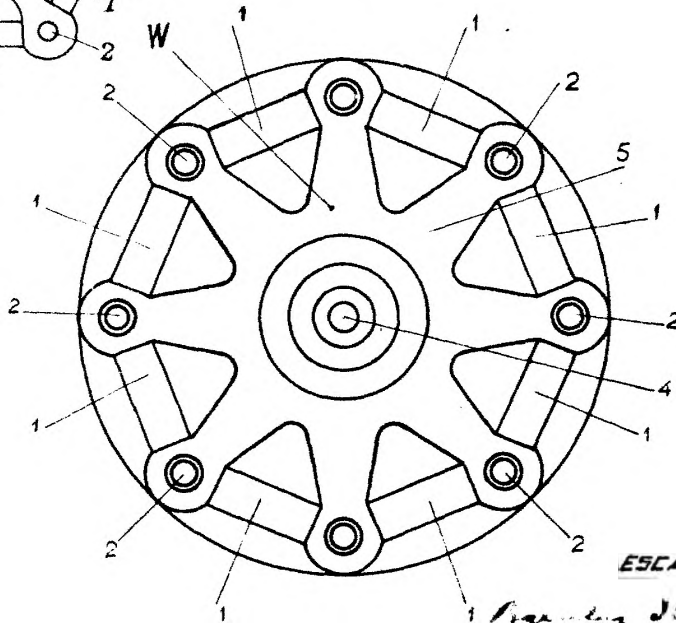


Fig : 2.



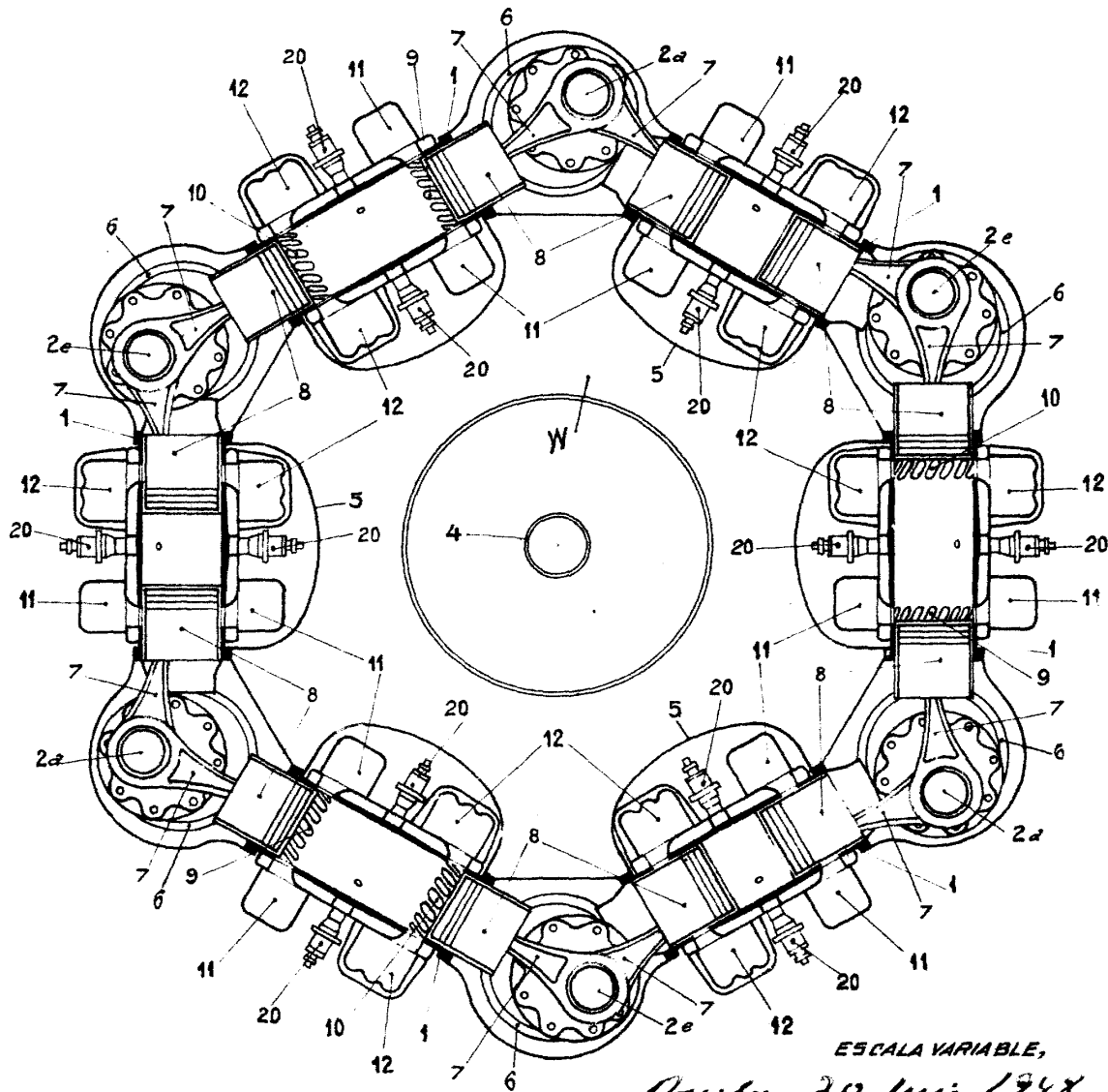
ESCALA VARIABLE,

Madrid 30 junio 1898  
P.A.

*[Handwritten signature]*



Fig. 4.



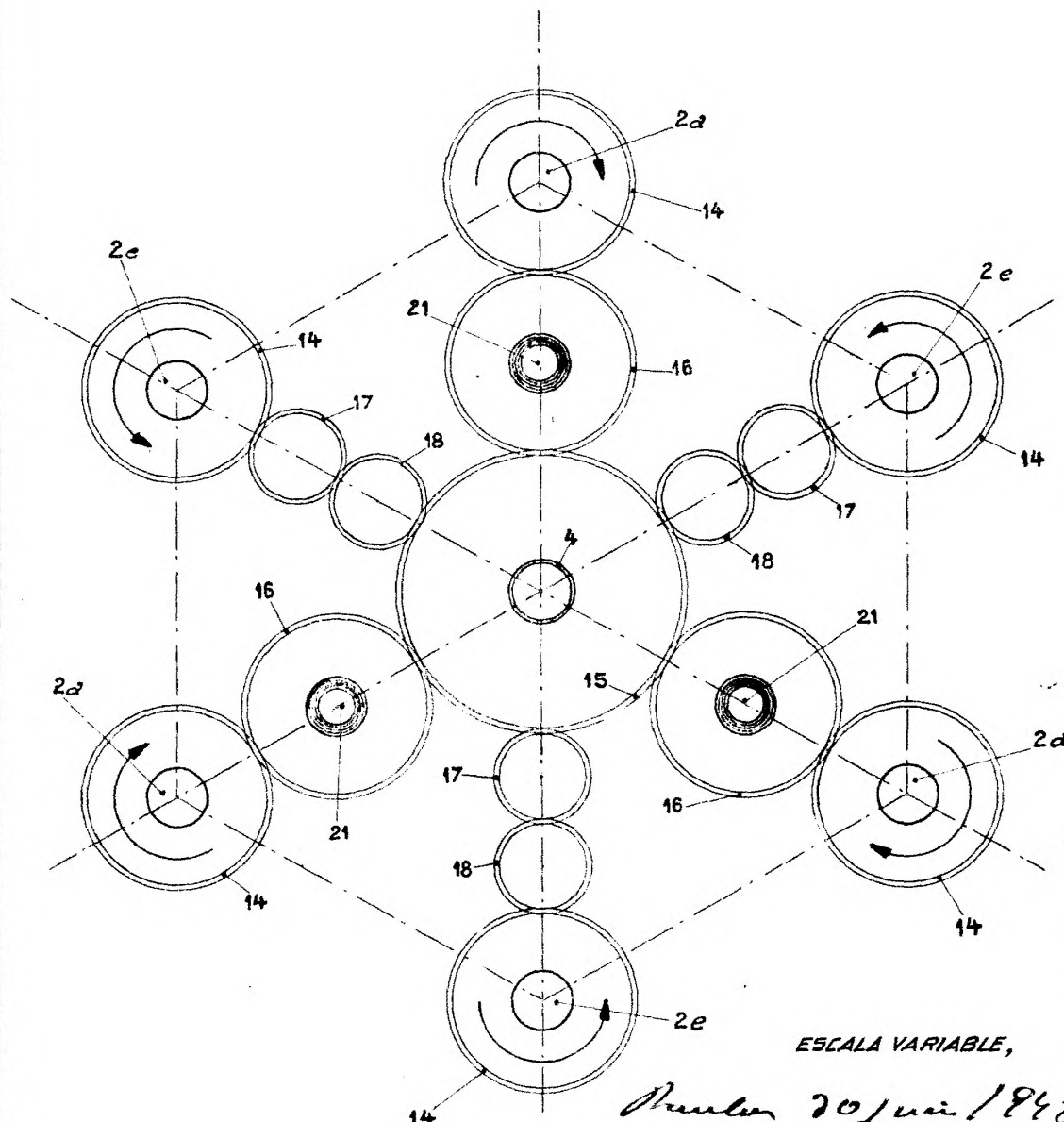
ESCALA VARIABLE,

Madrid 20 junio 1948  
P. G.

*[Handwritten signature]*



Fig. 5



ESCALA VARIABLE,

Madrid 20 junio 1848  
P.A.

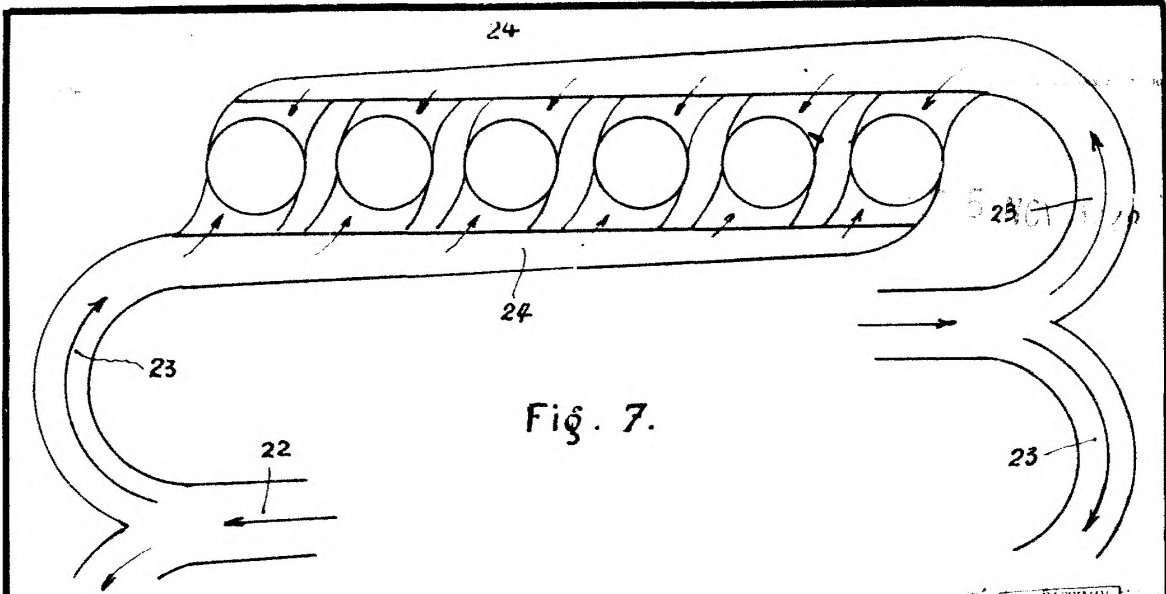
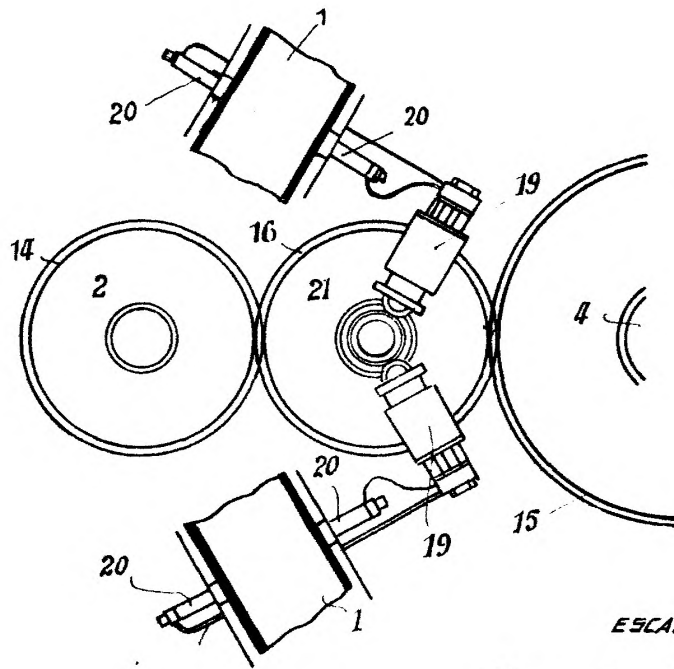


Fig. 7.



ESCALA VARIABLE,

Parada 20 junio 1898  
P. e.

1 84463

CINCO HOJAS, 5.

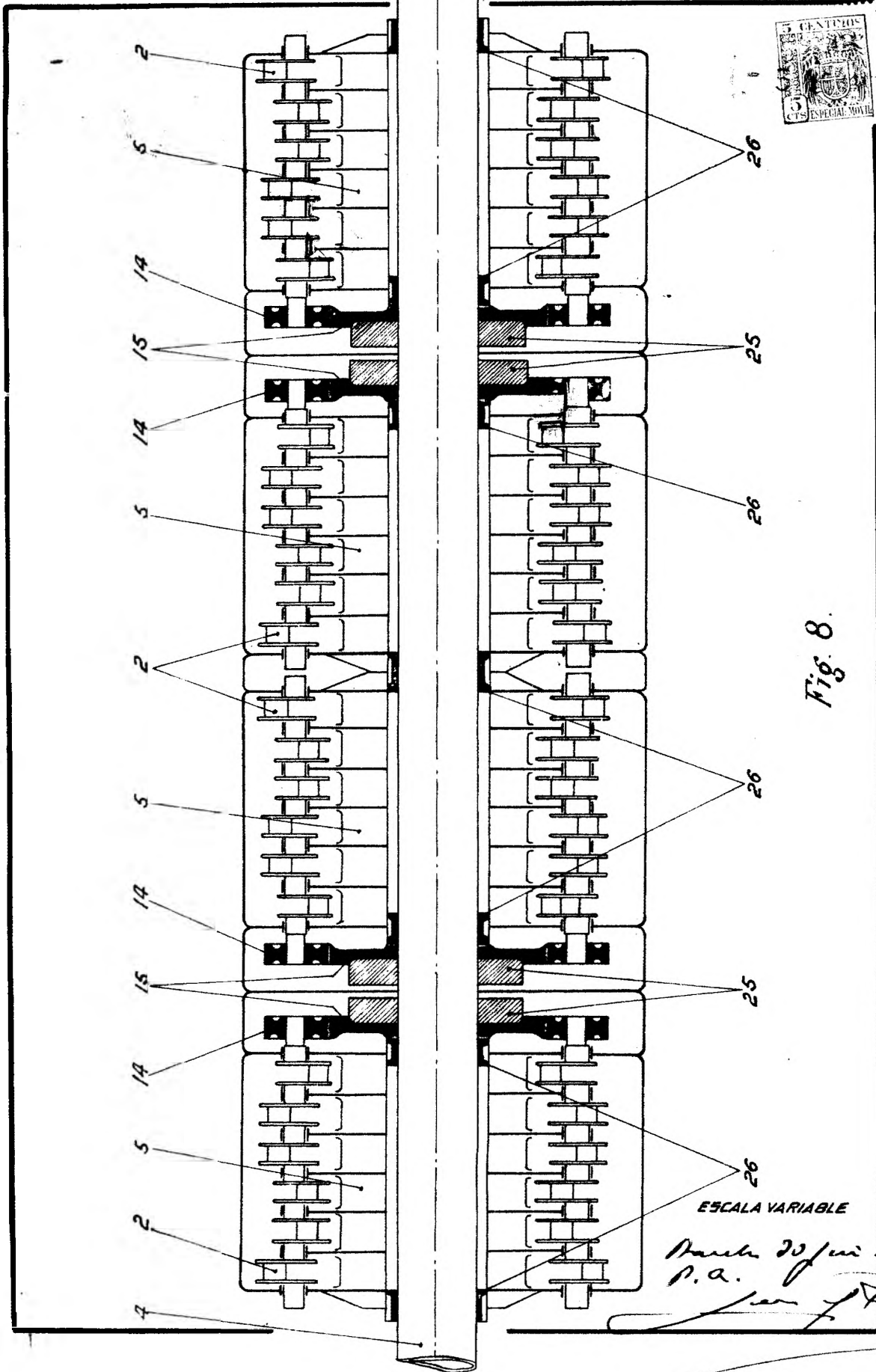


Fig. 8.

ESCALA VARIABLE

Mexico 20 June 1948  
P.A.

*[Handwritten signature]*