

AM/

Caso T.8 + T.8A

175878

14



175878

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I Ó N

a favor de

Don Raul PATERAS PESCARA y Societé d'Etudes et de Participations
Eau, Gaz, Electricité, Energie S. A. de nacionalidad argentina
el primero y suiza la segunda, domiciliados en PARIS (Francia)
y GINEBRA (Suiza) respectivamente,

por:

"Máquina de combustión interna con émbolos libres opuestos que
funciona como compresor o generador de fluido motor gaseoso"

=====

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

Este invento se refiere a una máquina de combustión
interna asimétrica, con émbolos libres opuestos, unidos entre sí



por órganos de sincronización. Por máquina "asimétrica" debe entenderse aquí una máquina en que las cámaras de compresión se disponen en forma no simétrica, ya sea que lleve únicamente una cámara de compresión en uno de los extremos del cilindro-motor, ya que conste de varias cámaras de compresión dispuestas en forma asimétrica a uno y otro extremo del cilindro-motor.

La máquina de combustión interna conforme al invento se caracteriza por llevar un dispositivo acumulador de energía dispuesto asimismo en forma asimétrica, de modo que las fuerzas no equilibradas resultantes de la disposición asimétrica de la parte del compresor queden compensadas, al menos en parte, por las fuerzas no equilibradas que nacen de la disposición asimétrica del acumulador de energía.

Los planos adjuntos representan a título de ejemplo varias formas de ejecución de la máquina conforme al invento.

La figura 1 muestra, en sección esquemática, un moto-compresor que constituye una primera forma de ejecución.

La figura 2, un esquema que representa las variaciones lineales y angulares de los órganos sincronizados de esta máquina durante un ciclo completo.

Las figuras 3, 4, 5, 6 y 7, relativas a dos variantes de la máquina de la figura 1, son diagramas que representan los esfuerzos transmitidos por los órganos de sincronización en función del desplazamiento de los émbolos.

La figura 8 representa en sección esquemática, otro motocompresor que constituye una segunda forma de ejecución.

Las figuras 9 y 10, son diagramas referentes el primero a una variante no representada de la máquina, y el otro a la máquina de la figura 8.

La figura 11, representa en sección esquemática, un motocompresor asimétrico de triple efecto, que constituye una tercera forma de ejecución.



La figura 12 representa en sección esquemática análoga a la figura 1, un motocompresor combinado con un autogenerador, que constituye una cuarta forma de ejecución.

5 La figura 13, es una sección esquemática, de un motocompresor que constituye una quinta forma de ejecución.

La figura 14, es un esquema de los órganos de sincronización del motocompresor de la figura 13.

El motocompresor representado en la figura 1 comprende un cilindro -1- en el que se deslizan dos émbolos opuestos -2¹- y -2²-, solidarios, el -2¹-, con un émbolo compresor -3- que trabaja en un cilindro compresor -4-, y el otro -2²-, con el émbolo de un acumulador neumático de energía -6-.

El motocompresor funciona con arreglo a un ciclo d de dos tiempos, y comprende, por consiguiente, una bomba de barrido compuesta del cilindro compresor -4- y limitada, por 15 la cara del émbolo -3- opuesta a la cara de compresión (capacidad 15).

El aire de barrido comprimido se utiliza para alimentar el acumulador -6-; éste aire penetra en la capaci- 20 dad -6- hacia el punto muerto interior por ranuras -17- abiertas en el vástago del émbolo -5- y por canales de comunicación -18-.

Los conjuntos de émbolo -2¹-3-, de un lado y -2²-5-, de otro, están dispuestos de modo que tengan masas iguales, para que la máquina quede equilibrada; dichas masas se calculan convenientemente para que éstos equipos o conjun- 25 tos constituyan volantes reguladores suficientes, que acumulen, en forma cinética, la energía de expansión de los gases del motor, y la restituyan al fluido que ha de comprimirse. Una parte del trabajo motor se transmite así directamente al 30 fluido que ha de comprimir el conjunto -2¹-3-, y una parte de la energía acumulada en el conjunto -2²-5- se vuelve a transmitir al conjunto -2¹-3- por los órganos de sincronización que comprenden las bielas -10¹- y -10²- unidas al balancin



-11-. Estos órganos de sincronización se representan en sus posiciones extremas en la figura 2.

5 Las bielas -10¹-, -10²- deben tener la necesaria resistencia para poder resistir las fuerzas de inercia a que están sometidas al comienzo y al fin de cada carrera de los conjuntos de émbolos. La aceleración y el retardo de los equipos de émbolos son considerables, sobre todo al comienzo y al fin, respectivamente, de la carrera del émbolo hacia el exterior. Como las bielas -10¹- y -10²- están sometidas a las mismas condiciones de aceleración y de retardo que los émbolos -2¹- y -2²-, estas bielas sufren esfuerzos considerables derivados de su propia inercia.

10 Las figuras 2 á 6 se refieren a una variante de la máquina según la figura 1, en la cual reina siempre la presión atmosférica en las cámaras interiores de los émbolos -3- y -5-, y el acumulador se alimenta de la presión ambiente. Pero el hecho de que en la máquina de la figura 1 el espacio -15- sirva de bomba de barrido y la cámara interior del émbolo -5- encierre aire de barrido, tiene solo un efecto insignificante, de modo que las explicaciones referentes a los diagramas de las figuras 2, 7 son prácticamente aplicables también a una máquina que corresponda exactamente a la figura 1.

15 La figura 2 muestra en líneas llenas la posición de las bielas cuando los émbolos están en su punto muerto exterior, mientras que las líneas de trazos indican la posición de las bielas en su punto muerto interior.

20 La figura 3, con su curva A,B,C,D, indica los esfuerzos que se manifiestan en los órganos de sincronización a causa de su propia inercia, y en ello se observa que durante la primera parte A B de la carrera hacia el exterior, los órganos de sincronización están sometidos a grandes esfuerzos de inercia derivados de la aceleración de masas alternativas, mientras que, durante una segunda parte B C de la carrera, los esfuerzos de inercia son poco importantes,



y que, finalmente, durante la última parte C D de la carrera, la aceleración de los conjuntos alternativos somete de nuevo estos órganos a considerables esfuerzos de inercia.

5 Cuanto mas se aproximan las bielas a la posición lineal al ocupar los émbolos su posición de punto muerto exterior, mayores serán los esfuerzos de inercia en la parte final de la carrera del émbolo hacia el exterior. Esto es evidente en la figura 2, donde puede verse que el balancín -11- puede hacerse girar de un ángulo relativamente grande hasta acercarse a la posición lineal de las bielas, incluso con un ligero aumento en el movimiento exterior de los émbolos.

10 Las aplicaciones que preceden muestran que los órganos de sincronización, aún no teniendo que servir para transmitir fuerzas de un conjunto de émbolos al otro, deben ser relativamente robustos en atención a las fuerzas de inercia a que éstos órganos están sometidos.

15 La figura 4 representa las fuerzas que actúan sobre el émbolo compresor y el émbolo del acumulador de la máquina. Estas fuerzas son iguales al producto resultante de multiplicar la superficie del émbolo por la presión específica particular que obra sobre la cara eficaz de este émbolo en un momento cualquiera durante la carrera alternativa de los émbolos. En la figura 4, el diagrama MNPQ representa la variación de las fuerzas que actúan sobre el émbolo compresor durante la carrera de trabajo hacia el exterior y la carrera hacia dentro. Por otra parte la línea MP designa la variación de las fuerzas que obran sobre el émbolo del acumulador, las cuales aumentan, durante una carrera hacia el exterior de M a P, y disminuyen de nuevo de P a M al retroceder hacia el interior.

20 En la figura 4 se ha supuesto que las fuerzas que actúan sobre los émbolos en las posiciones de punto muerto son iguales, pero entre estas posiciones, durante la carrera



ra de trabajo, el émbolo compresor está sometido a fuerzas superiores a las que actúan sobre el émbolo del acumulador, y, al contrario, durante la carrera de vuelta, el émbolo del acumulador está sometido a fuerzas mayores que el otro. La diferencia entre las fuerzas (esto es, la diferencia entre las ordenadas correspondientes del diagrama) se transmite mediante los órganos de sincronización.

El diagrama de la figura 5 se deriva del representado en la figura 4, y representa las variaciones de la diferencia entre las fuerzas que actúan sobre los émbolos durante una carrera de estos hacia atrás y hacia delante. La curva \underline{m} , \underline{n} , \underline{r} indica los valores en que las fuerzas que actúan sobre el émbolo compresor superan a las que actúan sobre el émbolo del acumulador, mientras que la curva \underline{r} , \underline{q}^1 , \underline{m} indican los valores en que aumentan, durante una carrera de émbolo hacia dentro, las fuerzas que actúan sobre el émbolo del acumulador con relación a las que actúan sobre el émbolo compresor. Las ordenadas de la curva \underline{m} , \underline{n} , \underline{r} representan, por consiguiente, las fuerzas que durante la carrera de trabajo se transmiten por medio de los órganos de sincronización de un conjunto de émbolos al otro, en tanto que la curva \underline{r}' , \underline{q}^1 , \underline{m} designan las fuerzas transmitidas por los órganos de sincronización durante la carrera del émbolo hacia dentro.

La figura 6 muestra el esfuerzo total a que están sometidos los órganos de sincronización, y que se compone de las fuerzas de inercia según la figura 3 y de las fuerzas según la figura 5. Por tanto, la figura 6 representa la superposición de los diagramas según las figuras 3 y 5. Por esta superposición se puede ver que los esfuerzos máximos engendrados en los órganos de sincronización durante una carrera de ida y vuelta por el resto no compensado de las fuerzas derivadas a la asimetría de la construcción, son siempre más pequeños que los esfuerzos engendrados en estos órganos por su propia inercia. Así, a pesar de la transmisión de potencia que se produce de un conjunto de émbolos al otro, no es necesario,



en la variante de la máquina según la figura 1 de que se trata, hacer los órganos sincronizadores mas fuertes que en una máquina en que no se efectúe transmisión de fuerzas de un conjunto de émbolo a otro. La máquina representada en la figura 1 está dispuesta de manera que posea este carácter.

De todos modos, en otra variante podrían disponerse los órganos de sincronización de modo que resistan fuerzas de inercia mucho mayores que las normales, como las representadas en la figura 3. En este caso sería admisible que las fuerzas resultantes de superponer los diagramas de las figuras 3 y 5 fuesen incluso mayores que las fuerzas máximas resultantes, durante el funcionamiento normal de la propia inercia de los órganos de sincronización.

Por ejemplo, como indica la figura 7, puede disponerse el acumulador de una variante de la máquina según la figura 1, de manera que las diferencias máximas entre los esfuerzos ejercidos sobre el émbolo compresor (M N P Q) y sobre el émbolo del acumulador ($M P^1 M$) sean sensiblemente iguales, para los dos sentidos de desplazamiento de los conjuntos de émbolos (diferencias indicadas por las líneas p^1, p^2, p^3). Tal disposición da lugar a una excelente compensación mútua de los esfuerzos asimétricos, en virtud, por una parte, de la disposición asimétrica del compresor, y por otra, de la disposición asimétrica del mecanismo acumulador de energía. Por consiguiente, los trabajos que hayan de transmitirse de uno a otro conjunto por los órganos de sincronización quedan muy reducidos. Esto es importante, sobre todo, cuando los esfuerzos que han de transmitirse de uno a otro conjunto son relativamente grandes con relación a las fuerzas de inercia que se producen en dichos órganos de sincronización.

Un diagrama análogo al de la figura 7 puede realizarse en una máquina según la figura 1; pero ello exi-



ge modificar en cierta medida las dimensiones de la máquina, pues se ha supuesto que las de la máquina de la figura 1, tal como se indican, corresponden a las figuras 4-6. Pero también pueden obtenerse diagramas semejantes al de la figura 7 en otras máquinas que difieren bastante de la expuesta en la figura 1.

El diagrama de la figura 9 se refiere a otra variante de la máquina según la figura 1, en la que el acumulador se alimenta a una presión superior a la ambiente, y la relación entre los diámetros de los émbolos compresor y acumulador es totalmente distinta de la indicada en la figura 1.

Se vé que en esta variante las distancias máximas p^1 y p^2 entre los esfuerzos ejercidos sobre los émbolos compresor y acumulador son muy reducidas y sensiblemente iguales. Podría tomarse, por ejemplo, 2,5 como relación entre los diámetros de los émbolos compresor y acumulador, para una cuestión de retroceso de 5 Kg. por m^2 .

En la forma de ejecución representada en la figura 8, se reduce a la vez el trabajo transmitido por los órganos de sincronización y el esfuerzo máximo, alimentando el acumulador -6- a presión superior a la exterior, y poniendo dicho acumulador -6- en comunicación con la impulsión del compresor -4-.

En esta máquina la presión en el acumulador -6- es constante durante toda una parte de la carrera de compresión, y no aumenta sino durante la última parte de esta carrera. Para ello, se dispone la comunicación con la impulsión o salida del compresor en un punto conveniente de la carrera del émbolo -5-. Esto permite igualar las diferencias máximas p^1 y p^2 , como se indica en la figura 10.

En una variante de la máquina según la figura 8, la presión de alimentación del acumulador -6- puede mantenerse también inferior a la de impulsión del compresor, por

14 NOV.



ejemplo, intercalando un reductor en la comunicación abierta entre dicho acumulador y la impulsión.

5 En la máquina según la figura 8, los órganos de sincronización están dispuestos simétricamente a un plano axial longitudinal de la máquina, a fin de evitar la formación de un par de torsión en torno al eje longitudinal de la máquina.

10 A cada conjunto de émbolos corresponden dos bielas -10¹- ó -10²-, unidas en un mismo árbol -12- (figura 8), al que se fijan rígidamente; el árbol puede girar en un largo asiento -13- dispuesto en el conjunto de émbolos correspondiente. Cada par de bielas forma así con el eje -12- un bastidor rígido que permite disminuir e incluso suprimir el asiento de las correderas. A cada lado de la máquina hay
15 un balancín -11- en cuyos extremos se articulan las cabezas de las bielas dispuestas a éste lado. Todo ello se dispone de manera que las bielas y los balancines correspondientes de ambos lados de la máquina permanezcan paralelos en todas las posiciones.

20 En la forma de ejecución de la máquina representada en la figura 11, que es un motocompresor de efecto múltiple, el acumulador de energía -6- se dispone en el extremo del grado de presión mas baja -4¹-. La máquina es de tres grados de compresión, y el grado de menor presión -4¹-
25 y el acumulador -6- se disponen a un extremo, mientras los dos grados de presión media -4²- y alta -4³- están en el extremo opuesto.

30 En esta máquina pueden mantenerse las relaciones normales de presión que corresponden al mejor rendimiento, es decir, relaciones de presión en progresión geométrica, sin riesgo de dejar un residuo demasiado importante de fuerzas no equilibradas.

En la máquina según la figura 11, que es de dos tiempos, los equipos de émbolo recorren carreras de longitud



diferente, los brazos de cada balancín son de distinta longitud, y las masas de los conjuntos se eligen inversamente proporcionales a las carreras, para que las cantidades de movimiento de estos conjuntos sean iguales en todos los puntos. Para facilitar la obtención de éste resultado pueden hacerse, por ejemplo, dichos conjuntos de materiales de distinta densidad.

Se ve que el equipo del émbolo motor mas caliente (el del lado del escape) tiene el mayor recorrido, para facilitar la dispersión de las calorías de este émbolo motor por la pared del cilindro, que está en contacto con él sobre una superficie mayor.

La figura 12 representa una máquina que constituye a la vez un motocompresor en el sentido limitado de esta expresión, y de un autogenerador para producir gases calientes y comprimidos apropiados para impulsar una máquina receptora, por ejemplo, una turbina.

En esta máquina, el aire comprimido en la cámara -15- se impulsa a través de una válvula -16- hacia el depósito -1^a-, de donde el aire pasa, a través de las hendeduras de admisión -19^a-, al cilindro motor tan pronto como los émbolos motores alcanzan su punto muerto exterior. El aire así introducido en el cilindro motor se mezcla con los gases de combustión y escapa con éstos por las hendeduras de salida -19^b- a un conducto de salida -20- que lleva la mezcla de aire y gases de combustión hasta una máquina receptora. El aire comprimido en el cilindro -4- por la cara exterior del émbolo -3- sirve para alimentar un receptor de aire comprimido.

Un conducto -21- comunica el depósito -1^a- con una válvula de admisión -22- del acumulador -6-, dispuesto en el extremo opuesto a aquel donde se halla el cilindro compresor. Este acumulador tiene igualmente un inyector -23- y hendeduras de salida -24- que desembocan en un conducto -25-, el cual comunica con el citado conducto de salida -20-. El inyector -23- sirve, al menos durante los regimenes



40

5

de alta presión de retroceso del autogenerador, para inyectar combustible en el acumulador -6-, de modo que éste desempeñe en tales regimenes la función de un cilindro motor suplementario. Es preferible regular la inyección en el acumulador en función de la presión de retroceso del autogenerador, de tal manera que, por debajo de cierta presión, la inyección de combustible en dicho acumulador disminuya o se interrumpa, sirviendo entonces el acumulador para asegurar la estabilidad de la maquina a cargas reducidas y aún sin carga.

10

En la forma de ejecución según las figuras 13 y 14, el acumulador -5-, -6-, dispuesto en un extremo del cilindro motor, está constituido por un segundo cilindro -26- en el que se desplazan en sentidos inversos dos émbolos -27- y -28-, unidos entre sí por órganos de sincronización; el émbolo -28- está rigidamente asociado al conjunto de émbolos que comprende el émbolo motor -2^a- que se mueve en el cilindro motor -1-. Lo mismo que en la máquina antes descrita, el acumulador tiene un inyector para introducir combustible en el cilindro -26-, de modo que para ciertos regimenes puede utilizarse éste acumulador como cilindro motor suplementario.

15

20

Los órganos de sincronización y de transmisión presentan, para la posición de los pistones expuesta en la figura 13, la forma representada en la figura 14; esta última muestra suprimidas todas las demás partes de la máquina, los órganos de sincronización y de transmisión situados a ambos lados de la máquina. Dichos órganos comprende, a cada lado de la máquina, dos balancines -11- -11^a-, que oscilan alrededor de dos ejes fijos I, II y dos pares de bielas -10¹-, -10²- y -10₁^a-, -10₂^a-, que unen dichos balancines a los equipos de émbolo correspondientes.

25

30

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Máquina de combustión interna, con émbolos libres opuestos, que funciona como compresor o generador de



5 fluido motor gaseoso, con los émbolos unidos entre sí por un mecanismo de sincronización y con la cámara o cámaras de compresión dispuestas asimétricamente con relación al centro de la máquina y un aparato acumulador de energía adicional con amortiguador de compresión que almacena la energía durante la carrera de trabajo de los émbolos, para constituir-
10 la a los mismos durante su carrera de regreso; caracterizada por ser asimismo el aparato acumulador de energía adicional asimétrico con relación al centro de la máquina, de tal suerte que, a causa de esta asimetría de la cámara o las cámaras de compresión, las fuerzas resultantes de esta disposición, con acción permanente sobre el mecanismo sincronizador, se compensen al menos en parte por las fuerzas que por
15 la disposición asimétrica del aparato acumulador de energía adicional obran sobre el mecanismo de sincronización.

2) Máquina de simple efecto según la reivindicación 1, caracterizado por colocarse el cilindro compresor (4) a un lado del cilindro de combustión interna, y disponerse un amortiguador de compresión adicional (5,6) en el lado opuesto al del cilindro de combustión interna (figuras 1 y 8).

25 3) Máquina de efecto múltiple, según la reivindicación 1, caracterizada por distribuirse los grados o efectos del grupo compresor a ambos lados del cilindro de combustión interna, mientras que el cilindro o amortiguador de compresión adicional (5, 6) se coloca al mismo lado que el grado de compresión inferior (3^1 , 4^1 , figura 11).

30 4) Máquina según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por un trazado tal de la curva de presión en el amortiguador de compresión adicional (5, 6), que las mayores diferencias entre las presiones (p^1 , p^2 , p^3) que actúan sobre el émbolo (5) del amortiguador de compresión adicional, por una parte, y sobre el émbolo (3) del cilindro compresor, por otra, sean aproximadamente iguales entre sí (figuras 7, 9 y 10).

5) Máquina según las reivindicaciones 1 a 3, ca-



5 racterizada por ser la presión inicial del amortiguador de compresión adicional (5, 6) superior a la presión ambiente, equivaliendo, por ejemplo, a la presión de retroceso del cilindro compresor (3, 4) o a la de barrido del grupo de combustión interna del compresor (figura 9).

6) Máquina según las reivindicaciones 1 á 3, caracterizada por mantenerse constante el curso de la curva de presión en el amortiguador de compresión adicional sobre un valor superior a la presión exterior, durante una primera parte de la carrera, sin aumentar hasta después (figura 10).

7) Máquina según la reivindicación 1, en la que el mecanismo de sincronización se compone de dos mitades dispuestas a ambos lados del compresor, cada una compuesta de un balancín que oscila en torno a un eje fijo y de dos bielas que unen el balancín a los émbolos opuestos; caracterizada por ser paralelos entre sí en todas las posiciones los elementos de ambas mitades del mecanismo sincronizador.

8) Máquina según la reivindicación 7, caracterizada porque las extremidades de las bielas (10^1 ó 10^2) articuladas a un mismo émbolo y pertenecientes a las dos mitades del sincronizador se fijan sobre un eje (12) montado de manera que pueda girar en el émbolo correspondiente, de modo que cada par de bielas (10^1 ó 10^2) forme un bastidor rígido con el eje correspondiente (12).

9) Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque las masas animadas de movimientos libres alternativos recorren carreras de distinta longitud y se hacen de materiales de diferente densidad, obteniéndose el equilibrio de la máquina en virtud de ser la diferencia de densidades inversamente proporcional a la diferencia de las longitudes de recorrido.

10) Máquina según la reivindicación 9, caracterizada por recorrer la carrera más larga el émbolo mas caliente, esto es, el situado por el lado de los orificios de



escape.

5 11) Máquina según las reivindicaciones 9 y 10, caracterizada por tener brazos de diferente longitud los balancines (11) que oscilan en torno a un eje fijo y forman parte del mecanismo de sincronización.

10 12) Máquina según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el amortiguador o cilindro de compensación adicional colocado a un lado del compresor tiene un inyector de carburante, inyectándose carburante de vez en cuando en dicho amortiguador en función de la presión que la máquina debe proporcionar, de manera que este amortiguador desempeña en ocasiones la función de cámara de cilindro motor.

15 13) Máquina según la reivindicación 12, caracterizada por disponerse a un lado del grupo de combustión interna un cilindro (26) de dos émbolos opuestos (27, 28) que hace las veces de cilindro de combustión interna, unidos entre sí por un mecanismo de sincronización igualmente asociado a los émbolos del otro grupo de combustión interna, y al cilindro o los cilindros del lado opuesto.

20 14) Máquina de combustión interna con émbolos libres opuestos que funciona como compresor o generador de fluido motor gaseoso.

Esta memoria consta de catorce páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 14 NOV. 1946

P. A.

15 10 Fig. 1. 75878 18

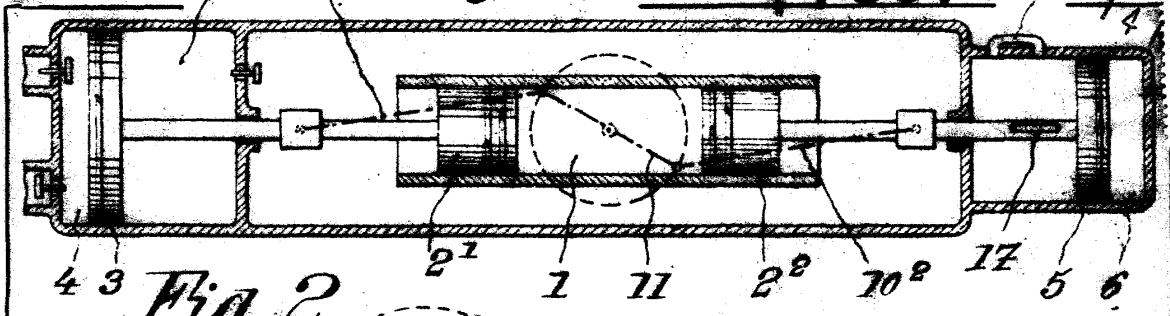


Fig. 2.

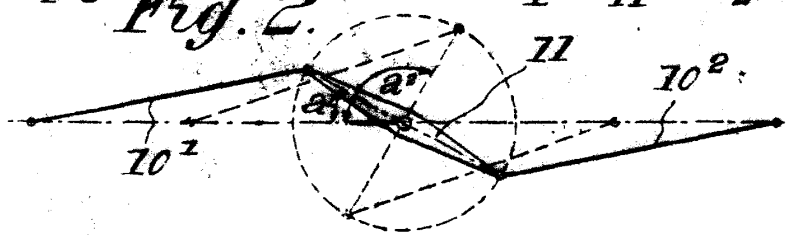


Fig. 4.

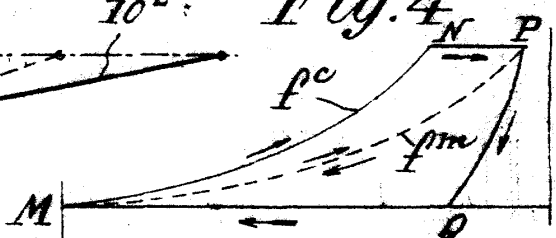


Fig. 3.

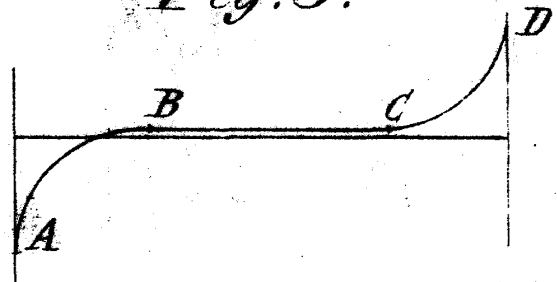


Fig. 5.

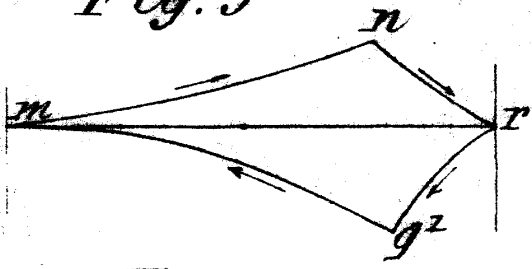


Fig. 7.

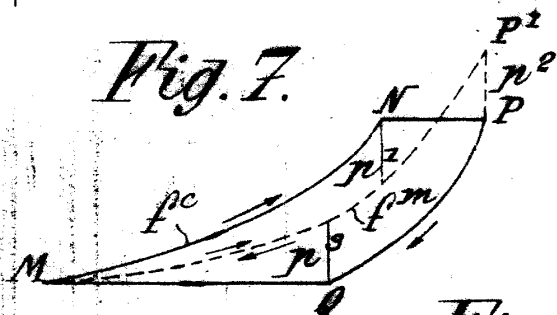


Fig. 6.

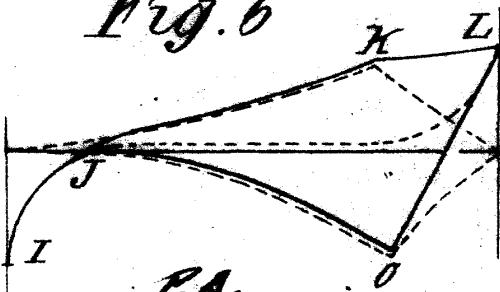
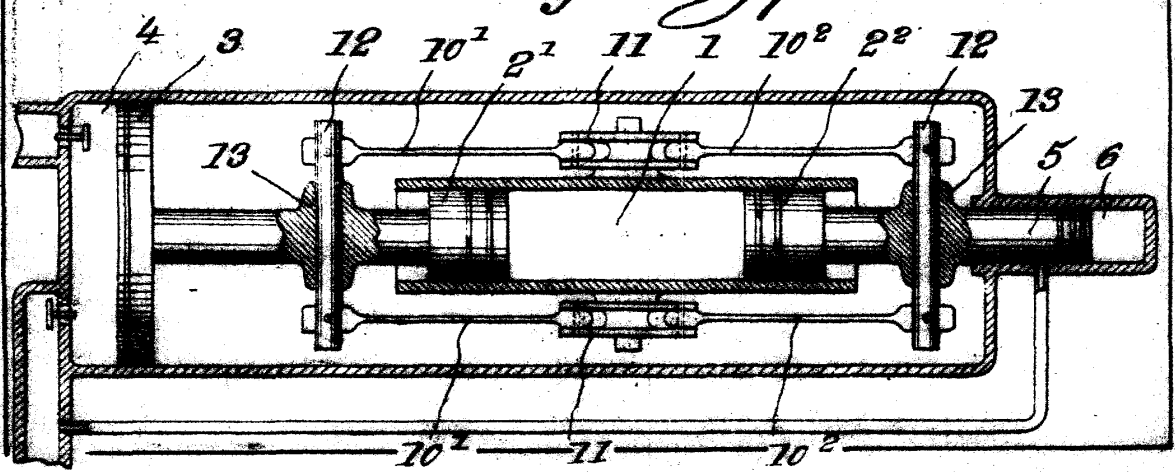


Fig. 8.

P.A. *[Signature]*





75878

Fig. 10.

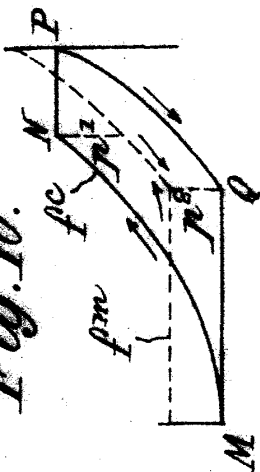
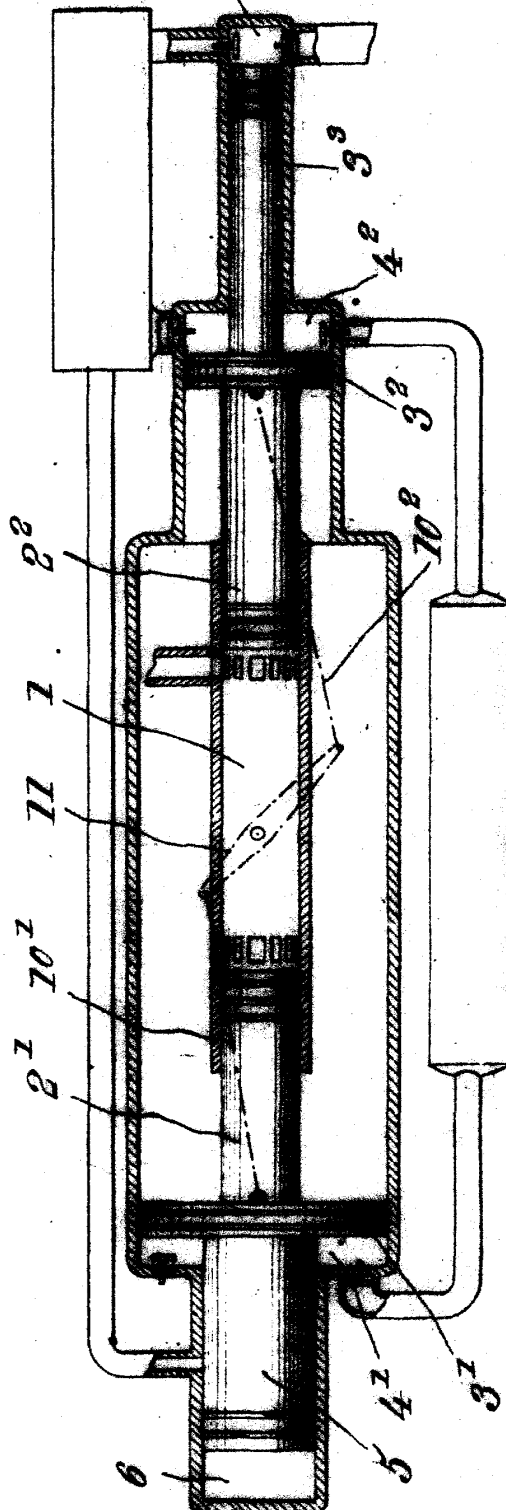


Fig. 9.



Fig. 11.



P.A.

[Handwritten signature]



9.10.10

Fig. 12.

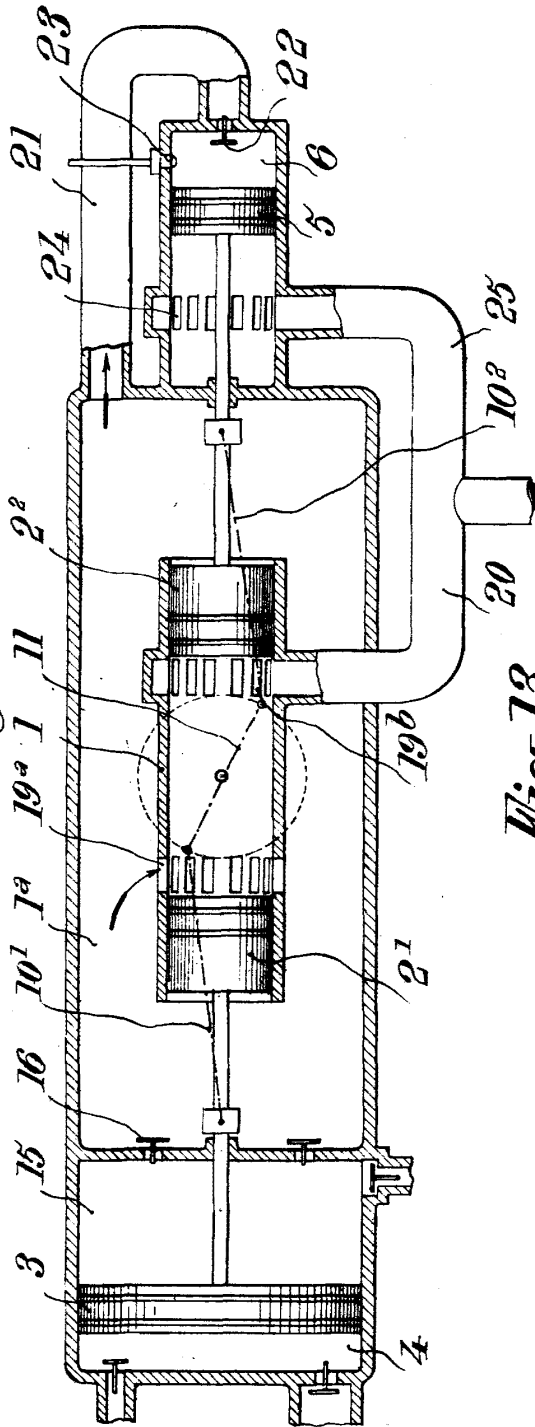


Fig. 13.

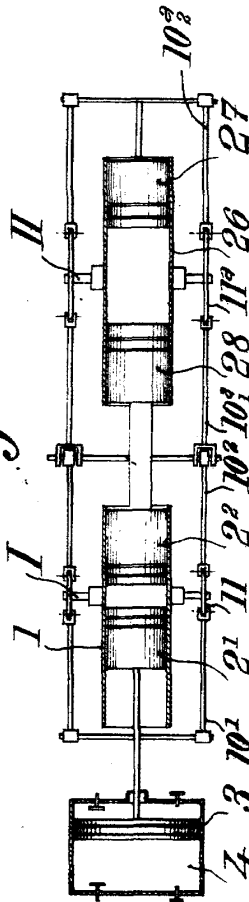
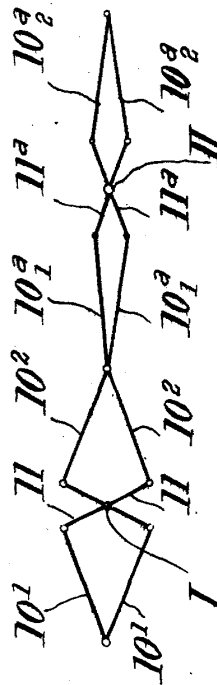


Fig. 14.



F. A.

[Handwritten signature]