

182410

P. 6605.

PH. 9806.



1948

182416

13 MAY. 1948

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 16 de febrero de 1948 con el Nº 182.416

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"UNA MAQUINA DE EMBOLO POLICILINDRICA".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Máquinas a émbolo en forma de V, que comprenden dos o más cilindros, son bien conocidas. Con estas máquinas es costumbre montar el árbol en forma tal que su línea central en o en la proximidad de la línea de inter-



182416

sección de los planos que forman en conjunto una V. En vista del hecho de que el árbol se monta como regla preferentemente en la parte inferior de la máquina, los cilindros ocupan una posición elevada en estas construcciones. La consecuencia de ello es no sólo que la máquina ocupa comparativamente mucho espacio, sino también que el centro de gravedad de una máquina de este tipo se encuentra en posición elevada. Aparte del hecho de que el árbol esté montado en la parte superior o inferior de la máquina, una máquina de este tipo posee una gran altura total, más particularmente si es de doble efecto, dado que en este último caso se requieren guías rectilíneas para los vástagos de los árboles.

La presente invención tiene por objeto proveer medios que, con máquinas de doble efecto a árbol, con varios cilindros en forma de V, permiten darle a tal máquina dimensiones menores.

De acuerdo a la invención, una máquina a árbol con varios cilindros en la cual las líneas centrales de los cilindros están situadas en dos planos que limitan una V y cuya línea de intersección es paralela a la línea central del árbol de la máquina, está construída en forma tal que el eje del árbol está situado entre los planos que forman conjuntamente la V, y esto a una distancia de la línea de intersección de estos planos que es por lo menos 0,5 veces y a lo sumo 2 veces, preferentemente a lo sumo 1,5 veces, la distancia entre dicha línea de intersección y el punto de intersección de la cara interna de aquella tapa superior de uno de los cilindros de la máquina que está más alejada de la mencionada línea de intersección y la línea central



182416

del cilindro correspondiente. Por lo general todas las tapas superiores de los cilindros de la máquina están colocados a la misma distancia de la mencionada línea de intersección, en cuyo caso es indiferente cuál de las tapas superiores de los cilindros es considerada para la determinación de dicha distancia.

Debido a la disposición de los cilindros con respecto al árbol de la máquina de acuerdo a la invención, el mecanismo impulsor entre cada uno de los émbolos desplazables en los cilindros y el árbol se hace, por decirlo así, plegado. Haciendo la distancia entre la línea central del árbol y la línea de intersección de los planos que conjuntamente limitan una V, a lo sumo igual al doble de la distancia entre la mencionada línea de intersección y la cara interna de aquella tapa superior de uno de los cilindros de la máquina que está más alejada de dicha línea de intersección, se obtiene, aparte de otras ventajas, una máquina de construcción más compacta que la de las máquinas de doble efecto conocidas. La compacidad constructiva de la máquina se hace naturalmente mayor todavía tomando para la distancia máxima mencionada anteriormente un valor menor aún, por ejemplo un valor inferior a 1,5 veces la mencionada distancia, en cuyo caso el árbol se encontrará, por así decir, entre los cilindros. Por otra parte, esta distancia no debe ser hecha demasiado reducida, dado que en tal caso no sólo se pierde la ventaja de la compacidad de la máquina, sino que también es difícil acomodar el árbol de la máquina entre los planos que limitan la V.



1 824 1 6

5
Debido a la construcción plegada del mecanismo impulsor, la relación entre las longitudes del manubrio y de la biela conectora puede hacerse, para una altura total dada de la máquina, considerablemente más favorable que en las construcciones corrientes. Esto ofrece la ventaja de que la influencia de la longitud limitada de la biela conectora (influencia que de por sí es perjudicial) se hace menos sensible. Así, por ejemplo, mientras se mantiene una construcción compacta de la máquina, es posible
10 obtener mediante recursos sencillos una relación de 6 o más entre las longitudes de la biela conectora y del manubrio.

15 De acuerdo a otra realización de la máquina de acuerdo a la invención, la línea central del árbol está situada en el plano bisector de los planos que limitan conjuntamente la V, debido a lo cual se obtiene una construcción simétrica de la máquina, lo cual es ventajoso en vista del funcionamiento uniforme de la misma.

20 Debido al hecho de que las conexiones entre los émbolos y el árbol son plegadas, deben adoptarse medidas para acoplar los movimientos de los émbolos y del árbol en una forma sencilla. Son conocidas ya posibilidades de resolver este problema; por ejemplo, en la primera máquina a vapor en la cual el árbol estaba situado al lado del cilindro, se utilizaron balancines con tal fin. No obstante que con
25 esta construcción y con construcciones similares, por ejemplo el así llamado paralelogramo de Watt, pueden obtenerse resultados muy satisfactorios con la máquina de acuerdo a la invención, se ha encontrado que en la máquina de acuerdo a la



1 824 1 6

invención se puede hacer uso ventajosamente de un miembro que puede girar alrededor de un muñón fijo y que guía cada una de las conexiones entre los émbolos y el árbol. Este miembro de guía girable alrededor de un muñón fijo, comprende dos muñones más. Estos tres muñones están situados en un triángulo, mientras que uno de los muñones no girable alrededor de un muñón fijo está conectado con carácter giratorio a una de las partes de la conexión entre pistón y árbol, mientras que el otro no girable alrededor de un muñón fijo está conectado con carácter giratorio a la otra parte de esta conexión.

El movimiento giratorio realizado por este miembro de guía alrededor de su muñón fijo introduce en general una ligera desviación lateral en los movimientos alternativos de las dos partes de la biela conectora. A fin de reducir al mínimo este movimiento lateral dentro de lo posible y provocar así un mínimo de irregularidades en el movimiento giratorio del árbol, es aconsejable, de acuerdo a una realización ventajosa de la invención, que el ángulo entre las líneas que pasan al través del muñón fijo y los dos muñones móviles del miembro de guía, corresponda a la mitad del ángulo entre los planos que comprenden las líneas centrales de los cilindros, siendo situado el muñón fijo del miembro de guía en forma tal que en la posición intermedia de un émbolo en cualquiera de los cilindros, los lados del ángulo formado entre las líneas que pasan por el muñón fijo y por cada uno de los muñones móviles del miembro de guía correspondiente a ese émbolo son, por lo menos aproximadamente,



1 82416

normales a los lados del ángulo formado por la línea central del cilindro correspondiente y el plano bisector de los planos que comprenden las líneas centrales de los cilindros.

De acuerdo a la invención, dado que, particularmente debido al empleo del anteriormente mencionado miembro de guía, el movimiento lateral de aquel extremo de la biela conectora fija a este émbolo, que esté más alejado de cada uno de los émbolos, es solo reducido, la conexión entre cada émbolo y el miembro de guía correspondiente puede ser hecha elástica (más particularmente, puede hacerse uso de un elemento elástico), lo cual ofrece la posibilidad de evitar un punto articulado.

La máquina de acuerdo a la invención ofrece la posibilidad de que durante el funcionamiento el vértice de la V formada por los planos que comprenden las líneas centrales de los cilindros esté dirigido hacia arriba, mientras que los lados apuntan hacia abajo, debido a lo cual se obtiene una construcción con la cual el centro de gravedad se encuentra bajo, de modo que una máquina de este tipo ofrece gran estabilidad. Además, con una máquina construída como una máquina de gas caliente, los mecheros pueden ser dispuestos en esta forma debajo de los cilindros, lo cual es ventajoso en relación con la dirección natural de la llama de los mecheros o quemadores y con el fácil control y la inspección de estos.

La máquina de acuerdo a la invención es particularmente apta para ser construída como una máquina alterna de gas caliente de doble efecto, es decir, una máquina con



1 824 1 6

la cual se comprime en cada una de un número de cámaras
cerradas una cierta cantidad de gas, tal como aire, y pue-
de expandirse alternativamente y a temperaturas mutuas dis-
tintas, teniendo lugar el suministro y la disipación de ener-
5 gía térmica a través de la pared de la máquina. Si la expan-
sión tiene lugar a una temperatura más elevada que la compresión,
una máquina de este tipo es capaz de convertir energía
térmica en energía mecánica. Un ejemplo de la misma es
la así llamada máquina de aire caliente. Si, por lo contra-
10 rio, la compresión tiene lugar a una temperatura más alta
que la expansión, una máquina de este tipo convierte energía
mecánica en energía térmica y puede ser usada como una má-
quina refrigerante (refrigerador), una bomba de calor o simi-
lar. La construcción de acuerdo a la invención es tan apta
15 para esta aplicación precisamente porque permite disponer
los cilindros uno cerca del otro, de modo que las separacio-
nes formadas por las canales conectoras pueden mantenerse
reducidas y consecuentemente también la capacidad de estas
cámaras puede presentar el mismo valor para cualquiera de
20 los ciclos.

La invención será explicada más detalladamen-
te con referencia a los dibujos que se acompañan, que repre-
sentan una máquina de acuerdo a la invención, construida co-
mo una máquina alterna de gas caliente de doble efecto, con
25 cuatro ciclos y cuatro cilindros.

La figura 1 representa una realización de la
máquina de acuerdo a la invención, en un corte practicado
según un plano que pasa por la línea central X-X de un



182416

cilindro 10, normalmente con respecto a la línea central del árbol de la máquina. Esta figura muestra además una vista de un cilindro 12 de la máquina y el mecanismo impulsor de estos dos cilindros, siendo mostrado el mecanismo impulsor del cilindro 10, en el dibujo, delante del mecanismo impulsor del cilindro 12.

La figura 2 muestra una vista en planta de la máquina, siendo omitido el mecanismo impulsor de la máquina (excepto el árbol) por razones de claridad. En esta figura esquemática se observan los cuatro cilindros de la máquina sin los dispositivos de calentamiento y enfriamiento correspondientes, pero con los canales conectores entre estos cilindros y con los muñones fijos de los miembros de guía.

La figura 3 representa esquemáticamente, en escala ampliada, aquella parte del mecanismo impulsor que pertenece a los cilindros 10 y 12, dándose igualmente algunas dimensiones de la máquina. También en esta figura el cilindro 10 es mostrado en un corte tomado a lo largo de su línea central x-x, en un plano normal a la línea central del árbol K.

La máquina mostrada comprende cuatro cilindros 10, 11, 12 y 13. Las líneas centrales de estos cilindros están situadas en dos planos en forma tal que las líneas centrales X-X y XI-XI están situadas en un plano y las líneas centrales XII-XII y XIII-XIII en el otro plano. En la figura 3 el punto de intersección de la línea de intersección de estos planos (siendo esta línea paralela a la línea central del árbol K de la máquina) con el plano del dibujo, es designado con la letra T. La posición de los planos que comprenden



15 1948

1 824 1 6

las líneas centrales resulta más evidente en la figura 3, en la cual son designadas con X-X y XII-XII. Estos planos limitan conjuntamente una V; en la figura 3 el ángulo comprendido entre estos planos se designa con la letra a.

5 De acuerdo a la invención, la línea central del árbol K está situada entre los planos X-X y XII-XII, a una distancia de T que es a lo sumo el doble de la distancia entre T y el punto de intersección de la cara interna de aquella tapa superior de uno de los cilindros de la máquina, que está más alejada de T, y la línea central del
10 cilindro correspondiente. En la construcción mostrada todos los cilindros y también las caras internas de todas las tapas superiores de los cilindros están situados a la misma distancia de T. En la figura 3, en la cual los puntos de
15 intersección de las líneas centrales X-X y XII-XII de los cilindros 10 y 12 con las tapas, son designados con los números de referencia 1010 y 1210, la distancia anteriormente mencionada se designa con g. De acuerdo a la invención, la distancia r entre K y T, es menor que $2g$ y mayor que $g:2$.
20 En la construcción de acuerdo a la invención, r es aproximadamente igual a $0,8 g$.

Tal como puede observarse en las figuras 1 y 3, se obtiene así una construcción particularmente compacta de la máquina de acuerdo a la invención, mientras que a pesar
25 de ello la relación entre las longitudes del manubrio y de la biela conectora es muy favorable. La longitud de la biela conectora perteneciente al cilindro 10 es indicada aquí por la línea CD, mientras que la longitud del manubrio es indicada



1948

1 8241 6

por IK. En la construcción mostrada, la relación manubrio-
biela conectora, es aproximadamente 1:10. La letra A indica
el punto de aplicación de un vástago de émbolo 1011 en una
guía rectilínea 1012 de un émbolo 1013. B es el punto en
5 que el vástago de émbolo 1011 está fijado con carácter gira-
torio a un miembro de guía 1014. El C es el punto en el cual
una biela conectora 1015, perteneciente al émbolo 1013, está
fijada con carácter giratorio a un miembro de guía 1014, mien-
tras que D indica el punto en el cual la biela conectora
10 1015 está asegurada a un manubrio 1016 fijado sobre el árbol
K. El miembro de guía 1014 en sí, que tiene aquí la forma de
un triángulo rígido, puede girar alrededor de un punto fijo
1017 que, por ejemplo, forma parte del bastidor de la máquina.

Un émbolo 1213 desplazable en el cilindro 12,
15 está asegurado en una forma similar a un manubrio 1216 mon-
tado sobre el árbol K y perteneciente al mencionado émbolo.
Con este fin un vástago de émbolo 1211, que está conectado
en E a la guía rectilínea 1212 del émbolo 1213, está asegura-
do con carácter giratorio en un punto F a un miembro de guía
20 1214 que puede girar alrededor de un punto 1217. Una biela
conectora 1215, perteneciente al émbolo 1213, está fija con
carácter giratorio en G a la guía 1214 y en H al manubrio
1216 montado sobre el árbol K.

Los émbolos (no mostrados), en los cilindros
25 11 y 13, están asegurados en una forma similar a manubrios
correspondientes 1116 y 1316 sobre el árbol, siendo mostrados
dichos manubrios en la figura 2. Esta figura representa ade-
más, esquemáticamente, los muñones 1117 y 1317 a los cuales



1 8241 6

están asegurados los miembros de guía pertenecientes a los cilindros 11 y 13.

5 Si la máquina está construida como una máquina de gas caliente, la construcción de acuerdo a la invención ofrece la ventaja adicional de que las bielas conectoras son sometidas sobre todo a un esfuerzo de tensión, de modo que son suficientes bielas conectoras comparativamente livianas.

10 Con referencia al movimiento de la conexión entre cada émbolo y el correspondiente manubrio montado sobre el árbol, puede observarse lo siguiente con referencia a la figura 2.

15 Considerando en esta figura la conexión entre el émbolo 1013 y el manubrio correspondiente 1016 sobre el árbol K, resulta evidente que, debido al movimiento giratorio realizado por la guía 1014 alrededor del punto fijo 1017, los puntos B y C de esta guía realizan igualmente un movimiento giratorio alrededor de dicho punto. Dado que la biela conectora 1015 está asegurada con carácter giratorio al manubrio 1016, el movimiento giratorio del punto C alrededor del punto de articulación 1017 de la guía 1014, no causa dificultades. El punto B de la guía 1014 gira igualmente alrededor del muñón 1017 de la guía 1014, lo cual significa que durante el movimiento de vaivén del émbolo 1013 en el cilindro 10, 20 el extremo superior del vástago de émbolo 1011 debe poder efectuar un ligero movimiento oscilante en dirección lateral, desviación que está indicada en la figura 3 por la letra b. Sería posible hacer que el vástago del émbolo 1011 pueda efectuar



1 82416

dicha desviación articulando el extremo inferior del vástago de émbolo 1011 en una u otra forma al émbolo 1013. De acuerdo a la invención, sin embargo, a fin de evitar una difícil accesibilidad de este punto de articulación, se prefiere proveer una conexión parcialmente elástica entre cada émbolo y la correspondiente guía, de modo que la unión del vástago de émbolo considerada puede ser rígida y sin articulación. En la figura 1 se puede observar que para este fin los vástagos de émbolo 1018 y 1218 son más delgados en un extremo, siendo hechos elásticos de esta manera.

A fin de mantener la transmisión de movimiento entre cada uno de los émbolos y los manubrios lo más uniforme posible, la línea central del árbol K está situada en el plano bisector Z-Z entre los planos X-X y XII-XII que conjuntamente limitan la V. Con el mismo objeto los ángulos B-1217-G de la guía 1214, B-1017-C de la guía 1014 y los ángulos correspondientes de las guías pertenecientes a los cilindros 11 y 13, son iguales a la mitad del ángulo α entre los planos X-X y XII-XII. Además los muñones fijos 1017, 1117, 1217 y 1317 de estas guías están situados en tal forma que en la posición intermedia de cada émbolo, los lados de los ángulos anteriormente mencionados entre los muñones en la guía correspondiente, son normales a la línea central del cilindro correspondiente, y el mencionado plano bisector. Así, por ejemplo, con el émbolo 1013, que es mostrado en su posición intermedia, la línea 1017-B en la guía 1014, es normal a la línea central X-X del cilindro 10, siendo la línea 1017-C normal al plano bisector Z-Z. Los caminos



1 82416

13
6
descritos por los muñones móviles durante la rotación de los miembros de guía, son mostrados en la figura 3. Así, por ejemplo, los muñones móviles B, C y F, G de las guías 1014 y 1214, respectivamente, describen caminos b, c, y f, g, respectivamente.

10
15
La máquina a émbolo mostrada en los dibujos está construída en este caso como una máquina de gas caliente de doble efecto, en la cual se desarrollan cuatro ciclos separados. Con esta máquina el desplazamiento de fase deseado para cada ciclo entre las superficies, que influye sobre el volumen de un ciclo, es obtenido debido al hecho de que dichas superficies de émbolo forman parte de dos émbolos, cada uno de los cuales está acoplado al árbol por medio de un manubrio separado, formando estos manubrios un ángulo entre sí. Cada ciclo se desarrolla en porciones de dos cilindros; estas cámaras se comunican una con la otra por intermedio de un conducto de conexión, siendo designados estos conductos en los dibujos por los números de referencia 14, 15, 16 y 17.

20
25
Cada cilindro está construído en la forma que será descrita para el cilindro 10. Una camisa 1020 que actúa como una superficie de desplazamiento para el émbolo 1013, está dispuesta concéntricamente con respecto a la pared 1019 del cilindro 10 y a cierta distancia de la misma. El émbolo 1013 se desplaza en una forma a prueba de fugas gaseosas a lo largo de esta camisa, de modo que las dos cámaras a cada lado del émbolo no se comunican entre sí. Esta camisa se apoya en una forma hermética contra una tapa 1021 del cilin-



1 82413

dro, que está colocada en el lado del vástago del cilindro. Entre el otro extremo de la camisa 1020 y la tapa superior 1022 hay provista, sin embargo, una abertura en forma de ramra 1023, por medio de la cual la cámara formada entre
5 el émbolo 1013 y la tapa del cilindro 1022 por una parte y la cámara formada entre la camisa 1020 del cilindro y la pared 1019 del cilindro por la otra, están en comunicación abierta entre sí. En las cámaras mencionadas en último término, hay dispuesto un calefactor 1024, un regenerador 1025
10 y un refrigerador 1026. La cámara encima del refrigerador 1026, se comunica en este caso a través de un conducto 14, con la cámara formada en el cilindro 12 por encima del émbolo 1213.

Con los otros cilindros cada una de las cámaras
15 por debajo del émbolo desplazable dentro del cilindro, se comunica, por intermedio de un calefactor, un regenerador, un refrigerador y un conducto conector, con la cámara existente por encima del émbolo en el cilindro siguiente. En la máquina se obtienen así cuatro cámaras que están separadas
20 entre sí y en las cuales, debido al suministro y a la disipación de energía térmica en puntos adecuados para ello y debido a la variación de la capacidad de las mencionadas cámaras, se pueden desarrollar cuatro ciclos de máquina de gas caliente en una forma satisfactoria. Los movimientos desplazados en
25 fase de los émbolos pertenecientes a un ciclo, producen alternativamente compresión y expansión del medio perteneciente a ese ciclo. Si la compresión del gas tiene lugar a una temperatura baja y la expansión a una temperatura alta, la má-



13 MAY. 1948

82416

quina es capaz de convertir energía térmica en energía mecánica; funciona así como una verdadera máquina. Si, por lo contrario, la compresión tiene lugar a una temperatura superior a la de expansión, la máquina puede convertir energía mecánica en energía térmica y puede ser empleada por eso como una bomba de calor o como una máquina refrigerante o un refrigerador.

La construcción de acuerdo a la invención puede, naturalmente, ser usada no solamente para una máquina de gas caliente o para un refrigerador que funciona de acuerdo al principio inverso al de la máquina de gas caliente, sino también en otras máquinas de doble efecto. A pesar de las guías rectilíneas de los émbolos, que son necesarias debido a la construcción de doble efecto de la máquina, se obtiene aún, además de una construcción de dimensiones reducidas, una relación muy favorable entre las longitudes de la biela conectora y el manubrio.

En la máquina de acuerdo a la invención, las guías rectilíneas de los émbolos están formadas por proyecciones huecas sobre los émbolos, proyecciones que son guiadas en la tapa del lado del vástago de cada uno de los cilindros. Los vástagos de émbolo están fijados rígidamente en estas proyecciones huecas por intermedio de los elementos elásticos descritos anteriormente.

La máquina de acuerdo a la invención comprende, naturalmente, un bastidor que soporta todas las partes componentes, siendo sin embargo omitido este bastidor en los dibujos por razones de simplicidad. Los dispositivos de



182416

182416

calentamiento y refrigeración para los cilindros son igualmente omitidos, estando indicados esquemáticamente el suministro y la disipación de energía térmica por medio de flechas.

5

Resulta evidente de los dibujos que siguiendo el procedimiento de acuerdo a la invención, se puede obtener una máquina de dimensiones muy reducidas. Además, debido al hecho de que los cilindros están situados por debajo del árbol, la máquina posee un centro de gravedad bajo.

10

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 14 de febrero de 1947, bajo el número 130.408, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial, así como a los derivados del Decreto de Moratoria del 7 de febrero de 1947.

15

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1ª. - Una máquina a árbol con varios cilindros, caracterizada por el hecho de que las líneas centrales de los cilindros están situadas en dos planos que limitan una V y cuya línea de intersección es paralela a la línea central

182416



13 MAY 1966

182416

del árbol, mientras que el árbol de la máquina, que está
construída en forma tal que sea de doble efecto, está si-
tuado entre los mencionados planos a una distancia de la
línea de intersección de los mismos que es por lo menos de
5 0,5 veces y a lo sumo de 2, preferentemente a lo sumo de
1,5 veces la distancia entre dicha línea de intersección
y el punto de intersección de la cara interna de aquella
tapa superior de uno de los cilindros de la máquina que es-
tá más alejada de dicha línea de intersección, con la línea
10 central del cilindro correspondiente.

2. - Una máquina de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la relación entre
la longitud de la biela conectora y la del manubrio es por
lo menos de 6:1.

15 3. - Una máquina de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la línea central
del árbol está situada en el plano bisector de los planos
que limitan conjuntamente la V.

20 4. - Una máquina de acuerdo a la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizada por el hecho de que las conexio-
nes entre los árboles y el árbol están guiadas por un miem-
bro de guía que puede girar alrededor de un muñón fijo.

25 5. - Una máquina de acuerdo a la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que el miembro de guía
capaz de girar alrededor de un muñón fijo comprende otros
dos muñones, y estos tres muñones están situados formando
un triángulo, mientras que uno de los muñones no girable
alrededor del muñón fijo está conectado con carácter gira-



1 8241 6

torio a una de las partes de la conexión entre émbolo y árbol, mientras que el otro muñón que no gira alrededor del muñón fijo está conectado con carácter giratorio a la otra parte de esta conexión.

5 6. - Una máquina de acuerdo a las reivindicaciones 3 y 5, caracterizada por el hecho de que el ángulo formado entre las líneas que pasan a través del muñón fijo y de los dos muñones móviles del miembro de guía, corresponde a la mitad del ángulo entre los planos que comprenden
10 las líneas centrales de los cilindros, mientras que el muñón fijo del miembro de guía está situado en forma tal que en la posición intermedia de un émbolo en uno de los cilindros, los lados del ángulo limitado entre las líneas que pasan a través del muñón fijo y cada uno de los muñones móviles de
15 la guía perteneciente a este émbolo, son por lo menos aproximadamente normales a los lados del ángulo formado por la línea central del cilindro correspondiente y el plano bisector de los planos que comprenden las líneas centrales de los cilindros.

20 7. - Una máquina de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizada por el hecho de que la conexión entre cada cilindro y el correspondiente miembro de guía es elástica.

25 8. - Una máquina de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizada por el hecho de que, cuando está en funcionamiento, está dispuesta en tal forma que el vértice de la V limitada por los planos que comprenden las líneas centrales de los cilindros, está dirigi-



15 MAY. 1948

182416

do hacia arriba y los lados de esta V apuntan hacia abajo.

5 9. - Una máquina de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, la cual está construída como una máquina a émbolo de gas caliente (máquina de gas caliente o refrigerador que funciona de acuerdo al principio inverso al de la máquina de gas caliente).

10. - Una máquina alterna de varios cilindros, substancialmente tal como se ha descrito e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

10 11. - Una máquina de émbolo policilíndrica. 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.

15 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

13 MAY. 1948

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

182416

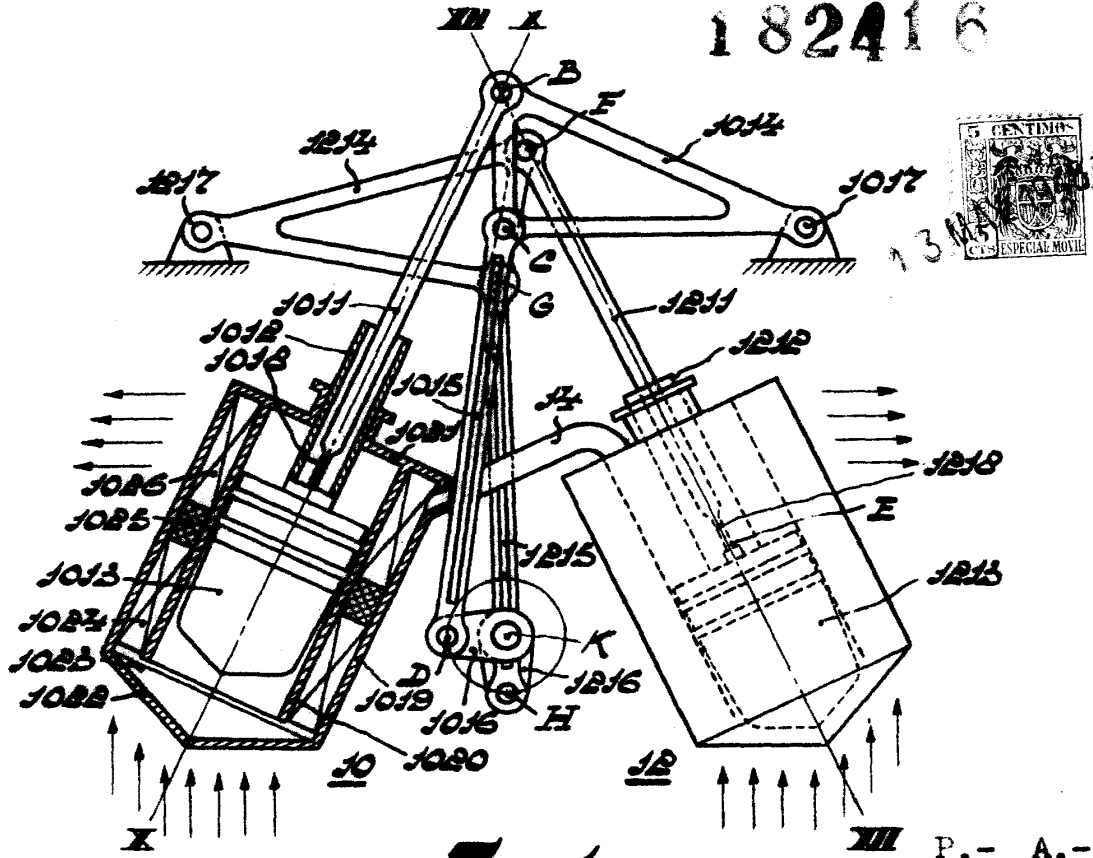


Fig. 1

P.- A.-

Alberto de Elzaburo

Por Roger

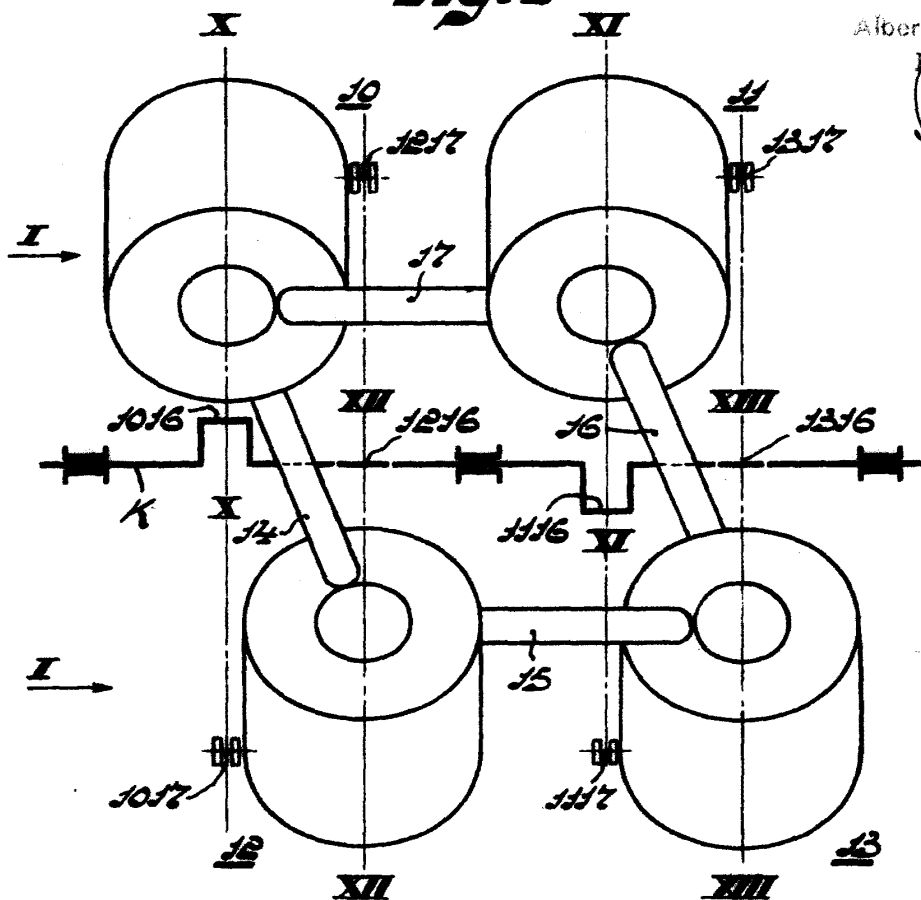


Fig. 2

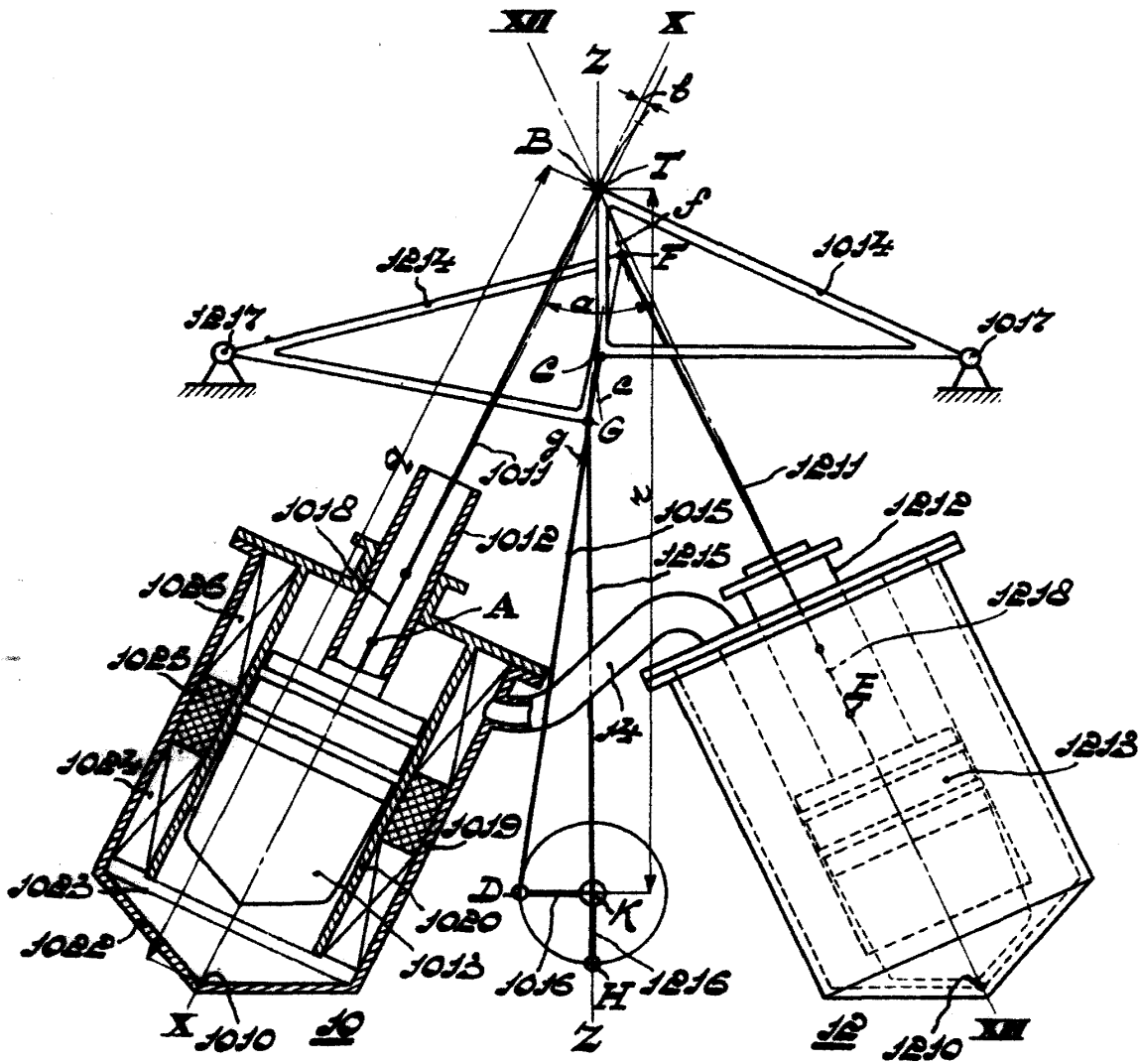


Fig. 3

P.- A.-
 Alberto de Elzabara
 Pa
[Handwritten signature]