



197169

197169

28 MAR 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de FREDRIK WILKENS, de nacionalidad sueca,
residente en Königheim, Baden, Alemania,

por:

" UNA DISPOSICION PARA MOTORES U OTRAS

MAQUINAS".-

Después de la introducción de la máquina de embolos para vapor se hicieron esfuerzos en el sentido de reducir lo más posible sus dimensiones y su peso, especialmente para su utilización en vehículos. La forma de construcción más ligera depende del número de cilindros, del estado del vapor y así mismo del número de rotaciones. Circunstancias

5

197169

28



5 semejantes se presentan también en el motor de combustión, de modo que, a partir de la introducción de este último, existe una influencia mútua alternada en el progreso de estos dos tipos de accionamiento y así el desarrollo de uno pudo ser aprovechado para el desarrollo del otro y viceversa. Sin embargo no cabe duda de que se hicieron progresos considerablemente mayores en los motores de combustión, destacándose aquí particularmente el motor en estrella que, gracias a su elevada potencia específica, se introdujo con éxito en la na-
10 vegación aérea. Tales motores en estrella son construidos con cilindros fijos o con cilindros rotativos y mientras que en los primeros gira el eje de manivelas, está este fijo en los últimos de manera que el accionamiento se efectúa por la caja de cilindros.-

15 De la misma forma en las turbinas de vapor se consiguieron, por medio de la aplicación de mayor presión y número de rotaciones, reducciones considerables de peso con la manutención de la misma potencia. Entre tanto las turbinas resultan menos adecuadas para el accionamiento de vehículos, teniendo en cuenta que, en este caso, la puesta en marcha
20 exige un consumo de vapor relativamente elevado. Consecuentemente, las turbinas, a pesar de tener una estructura relativamente simple, no pudieron ser, hasta ahora, aplicadas en vehículos.-

25 Fueron hechas tentativas para tornar el motor en estrella igualmente utilizable por medio del vapor, del aire comprimido y de otros gases, pero todas esas tentativas fraca-

197169

28



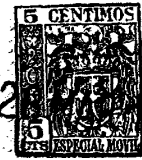
saron hasta ahora en la práctica, sobre todo por el hecho de que en la multiplicidad de cilindros, con sus válvulas de entrada y de salida, no ha sido posible conseguir la alteración del sentido de rotación y de llenamiento de una manera tan sencilla con la que resulte ventajoso el empleo del motor en estrella para tales fines.-

La presente invención parte de la idea de combinar las ventajas del motor en estrella, funcionando como motor de émbolos, con las de la turbina de funcionamiento sin válvulas, lo que se consigue por el hecho de que las aberturas de cilindro correspondientes a los émbolos colocados en forma de estrella, están dispuestos dentro de un cuerpo anular girando con escasa holgura dentro de otro cuerpo hueco.-

Gracias a esta disposición se obtiene un motor a vapor con una caja de turbina dentro de la que giran motores en estrella. La introducción del vapor en los cilindros se torna de esta manera tan simple como en una turbina y se consigue economizar una compensación de masa adicional para los émbolos con las bielas, desde el momento en que se asegure una distribución correcta de los cilindros. El llenamiento se deja ajustar de la manera más sencilla por una deslocación angular del eje de manivelas que se halla parado durante el funcionamiento.-

Con referencia al dibujo anejo, la figura a la izquierda demuestra esquemáticamente un corte transversal y la figura a la derecha un corte longitudinal del motor. Las mitades superiores muestran una forma de ejecución adecuada

197169



2 1951

del motor para cargas sujetas a fuertes variaciones, en cuanto que la forma de construcción presentada en las mitades inferiores es adecuada para cargas más constantes.-

5 En las citadas figuras se designa con (a) una caja-estanque cerrada por todos los lados. En dicha caja se encuentra montado un tubo de fuerte espesor (b) de tal modo que este puede girar con facilidad, en cuanto que la holgura entre este y las paredes envolventes está reducida a un mínimo posible. A este tubo rotativo se le llama seguidamente el
10 "rotor".-

Este "rotor" (b) está dotado con numerosas perforaciones dispuestas radialmente (c) que se utilizan como cilindros. Estos cilindros se hallan distribuidos regularmente en la circunferencia del rotor y quedan entre sí, siempre en el mismo ángulo. Axilmente los cilindros se hallan en
15 planos diferentes cuya separación entre sí está determinada por la anchura de las cabezas de las bielas, formando en la circunferencia del rotor, bien sea espirales paralelos entre sí mismos, o bien espirales que se cruzan entre ellos propios.

20 En ambos lados el rotor está dotado con bridas sólidamente fijadas (d a la izquierda, e a la derecha). Estas bridas, poseen clavijas (d_1) y (e_1) que se apoyan dentro de la caja (a). La clavija izquierda (d_1) atraviesa la caja y es vedada de la misma manera que se conoce por la
25 formación de una caja de prensa-estopa. Esta clavija (d_1) transmite hacia el exterior la potencia producida por el motor.

Dentro del espacio hueco inferior del rotor se en-

197169

28



cuenta instalado un eje de una o de varias manivelas (f) que gira apoyado dentro de las bridas (d) y (e). Con su cojinete céntrico a la derecha (g), el eje de manivela penetra a través de la brida derecha (e) y también a través de la clavija (e_1) y se destaca por lo tanto, de la caja. En la zona de penetración el cojinete (g) tiene la forma de una válvula que veda el interior de la caja hacia el exterior.

fuera de la caja está enclavijada la palanca (h) en el cojinete (g) sirviendo esta palanca para recibir la reacción del rotor como asimismo para el ajuste angular del eje de la manivela.-

En el excentrico (i) del eje de manivela asientan, lado a lado, las bielas (j), siendo estas dotadas de émbolos (k) adaptados a los diámetros internos (c) del rotor (b). Debido a esta disposición se obtiene un motor en estrella.-

Conforme su largura, el rotor puede recibir una o varias estrellas equilibradas entre sí mismas, con biela-madre o sin ella.-

Haciendo girar el rotor (b) dentro de la caja (a), los émbolos (k) circulan alrededor del excéntrico (i) del eje de manivela (f). En este caso el rotor (b) gira alrededor del centro de la caja (l) que coincide con el cojinete céntrico (g) del eje de manivela.-

Como consecuencia de la rotación del rotor los émbolos son impelidos a ejecutar un movimiento radial dentro del rotor y respectivamente dentro de los cilindros de éste (movimiento relativo), de manera que el espacio vacío que se

197169



forma entre el fondo de los émbolos y la pared de la caja, altera constantemente su cubicación.-

A consecuencia de esta disposición se consigue que los émbolos se mueven dentro de los cilindros de la misma forma como sucede en cualquier otro motor sin que parte alguna efectúe movimientos de vaivén, circulando los émbolos y las bielas alrededor de un centro fijo mientras que el rotor gira alrededor de otro centro (línea axil de la caja (1)).-

La forma de ejecución de los émbolos se efectúa de modo que éstos, en su posición extrema exterior, se adaptan por completo a la pared interior de la caja y los émbolos se aproximan de esta pared de forma que apenas queda una holgura mínima que permite el movimiento de deslice entre la pared de la caja y los émbolos.-

Debido a esta disposición se tiene un cilindro que, en el punto muerto del émbolo, no posee prácticamente algún espacio perjudicial el cual está formado por el diámetro del cilindro y la distancia existente entre el émbolo y la pared de la caja. Sin duda alguna éste espacio tiene una grandeza matemática en vista de que la referida distancia apenas se cifra en algunos milésimos de milímetro, lo que resulta prácticamente nulo, constatación de especial significado cuando el motor descrito funciona como motor de vapor.-

La figura de la derecha mostrando el motor en un corte que pasa también a través de los dos émbolos, demuestra como se efectúa el llenamiento de los cilindros cuando se trata de accionar a estos mediante presión como, por ejemplo

197169



1951

la presión de vapor.-

La caja está dotada de una perforación o tubo (m) a través del cual se efectúa la introducción del medio de presión. La figura presenta el émbolo superior en su posición de punto muerto exterior. La posición momentánea del rotor es escogida de modo que durante la rotación en sentido derecho del rotor, el borde del cilindro cierra justamente la perforación (m). En este momento, existe la distancia mínima entre el émbolo y la pared de la caja que no teniendo prácticamente cubicación alguna el espacio entre el émbolo y ésta. La perforación (m) se cierra por completo en la continuación inmediata del movimiento del rotor en el sentido de las agujas del reloj. En esta situación resulta el valor mínimo del llenamiento del cilindro que permite esta construcción, siendo este valor prácticamente igual a cero.-

Sin embargo cuando se desloca angularmente el eje de la manivela solamente un poco por medio de la palanca (h) en sentido contrario al de las agujas del reloj, al mismo tiempo se desloca el émbolo un poco hacia el interior creando así un espacio entre el fondo del émbolo y la pared de la caja para recibir el llenamiento durante el tiempo en que el borde del cilindro aún deja abierta la perforación (m).-

En el movimiento del rotor en el sentido de las agujas del reloj, se cierra el abastecimiento y durante la continuación del giro del rotor el llenamiento del cilindro queda cerrado expandiéndose. Como se ve, mediante la desloca- ción angular del eje de la manivela se torna posible dñsi-

197169



ficar el llenamiento para cualquier cantidad a partir de cero y con una exactitud matemática.-

5 La punta de entrada de la perforación (m) puede ser adaptada al medio del accionamiento y tener (por ejemplo en el caso de la utilización de vapor) una forma de tubería según De Laval, con entrada tangencial.-

Es también posible provéer, en planos diferentes, cerca uno del otro, varias tuberías, cuya entrada en funcionamiento es dirigida exteriormente según las necesidades.

10 Por ejemplo, en un accionamiento por vapor y cuando el motor necesita de llenamientos particularmente grandes (como en el arranque, por ejemplo) la tubería (m) puede terminar en una ranura en forma de hoz muy delgada y oblonga (q) que mantiene durante la parte deseada del giro del rotor el enlace entre el cilindro y la tubería de entrada.-

15 Para evacuar el cilindro la caja es interrumpida por una ranura estrecha del tamaño correspondiente (n) y ésta es abierta o cerrada de la misma forma como el abastecimiento, por los bordes del cilindro que funcionan como un registro de modo que puede salir así el contenido del cilindro. Esta ranura se encuentra en otro plan, más cerca del plano de abastecimiento (n). Los órganos de mando (m) y (n) pueden regular de cualquier modo deseado el abastecimiento y evacuación para uno o varios cilindros que cruzan los planos comunes de abastecimiento y evacuación.-

25 Los órganos de mando descritos, la tubería (m) y la ranura (n) que pueden ser previstos en cualquier número

197169

'28



deseado ofrecen en combinación con el rotor en rotación la posibilidad de dirigir varios cilindros dentro de la misma caja por forma diferente. Por ejemplo, algunos cilindros pueden ser mandados como motor a vapor, mientras otros pueden trabajar como soplantes o compresores y aún otros pueden producir frío o trabajar con otro medio de presión como sea el CO_2 por ejemplo.-

En todos estos casos el mando puede ser regulado dentro de límites bastos por una deslocación angular del eje de manivela pero igualmente por la deslocación angular de la caja, o aún por las deslocaciones angulares de ambas partes siendo de este modo adaptable a las más diversas exigencias.-

Para la rotación en sentido contrario fueron previstas perforaciones especiales (m y m_1) que pueden entrar en funcionamiento después de una deslocación angular del eje de manivela por 180° . La ranura de descarga (n) puede ser ejecutada de modo a que pueda servir para ambos sentidos de rotación.-

El modo de funcionamiento con esta disposición es seguidamente indicado. Trabaja como cualquier otro motor en estrella cuando en este se retiene el eje de manivelas de forma que los cilindros son obligados a girar. En este caso la reacción del motor sería recibida por el eje de manivela y asimismo en la disposición descrita se ofrece igual situación. La palanca (h) se halla enclavijada con el eje de manivela y sirve para recibir la reacción. Haciendo apoyar en este caso la palanca (h) contra un muelle, esta úl-

197169 28



5 timase comprime conforme la intensidad de la reacción. De este modo el eje de manivela ejecuta un movimiento de deslocación angular correspondiente y esta deslocación actúa en los órganos de mando en el sentido de un aumento de llenamien-
to. Por lo tanto se consigue así una adaptación automática del motor a las variaciones de la carga.--

10 La manera como esta disposición se comporta en la práctica resulta de las conclusiones termodinámicas en las cuales se fundamenta en esta construcción que ofrece la posibilidad de una aproximación, nunca alcanzada anteriormente, a la máquina ideal conocida en termodinámica.--

15 Inicialmente se dijo que las mitades inferiores de las dos figuras muestran una ejecución adecuada del motor para su trabajo con cargas predominantemente constantes. En esta forma de ejecución, el motor, después de haber terminado su montaje, es revestido de un tubo de delgado espesor (o) que está fijado en el rotor y gira en común con éste. El referido tubo es dotado de agujeros (p) que corresponden con el interior de cada cilindro y constituyen así un prolonga-
20 miento de cada uno de esos cilindros de forma que estos agujeros en vez de los cilindros pasan en los órganos de entrada y de salida de la caja, es decir en la tubería (m) y en la ranura (n). Los bordes de los taladros (p), se encargan en vez de los cilindros del mando y determinan la abertura y el cierre de los órganos de entrada y de salida.-
25

Dándole ahora a este taladro (p) un diámetro determinado de modo que éste, en conjunto con el espesor de la



pared del tubo (o) presente una cubicación que corresponda a las necesidades del vapor (necesidades de calor) del motor en una carga determinada, resulta una dosificación extremadamente exacta que es naturalmente escogida de modo a que el motor obtenga el rendimiento deseado (presión final). Pequeñas reducciones de carga son compensadas por una reducción del abastecimiento mientras que la compensación de pequeños aumentos se hacen por una deslocación angular del eje de manivela. Podría considerarse el taladro (p) como espacio perjudicial pero el efecto centrífugo se encarga de tirar y evacuar el llenamiento del cilindro conjuntamente con el contenido del taladro a través de la ranura (n) de modo que no resulta pérdida alguna de espacio en el llenamiento subsecuente.-

Esta disposición tiene valor práctico en particular para máquinas motrices mayores y facilita la utilización de las mismas.-

Se ha mencionado anteriormente que la caja (a) debe ser vedada y cerrada por todos los lados. Es así posible llenarla completamente con un líquido que, eventualmente pueda ser introducido aún bajo presión.-

Este líquido llena los intersticios entre el rotor y la caja. Desde que esas finísimas hendiduras, que aseguran exactamente un apoyo leve para el deslice, se hallan ocupadas no pueden recibir adicionalmente o dejar pasar vapor o cualquier otra cosa tornando así el motor estanque.-

El líquido es introducido en un punto, siendo para este fin adecuado el cojinete (g), dotando este con una per-

197169



foración respectiva (s). De esta forma puede pasar el líquido para el interior del rotor en donde las bielas circulan de la misma manera como gira el rotor, siendo después el líquido distribuido mediante fuerza centrífuga.-

5 La única posibilidad para una salida del líquido de las cajas la ofrecen las ranuras (n) pero estas se hallan bajo presión atmosférica o bajo presión de un condensador.-

10 En el interior de la caja la presión menor resultante es la que proviene del efecto centrífugo sobre el líquido. Sin embargo, es posible también introducir el líquido bajo presión más elevada y mantenerlo bajo esta misma presión. Resulta así siempre una disminución de presión en dirección a las ranuras (n) y por lo tanto el líquido tendrá una tendencia a querer correr en esa dirección. Ese líquido
15 (que generalmente es agua) sigue en conjunto con el vapor de escape para el condensador pudiendo después entrar nuevamente en el circuito.-

20 En vista de que las hendiduras, llenas de líquido, no pueden recibir adicionalmente gas alguno, estos no pueden igualmente pasar del punto de entrada (m) a través de estas hendiduras para el punto de descarga (n) siendo obligados por eso mismo a marchar a través de los cilindros en donde deben transformar la capacidad de trabajo (calor) que conducen.-

25 A fin de mantener la circulación del líquido dentro de límites deseados, se puede regular la presión de este. Además el flujo del líquido es dificultado por el hecho de

197169 28



quedar este retenido en las hendiduras finísimas. (roce interno).-

5 También puede ser deseada la subdivisión del tubo (o) en muchos tubos dispuestos lado a lado y en forma de segmentos de émbolo de manera que resulta, en sentido axial, una vedación de laberinto en cuyas ranuras el líquido conjuntamente con el rotor acompaña el movimiento rotativo, en cuanto queda retenido en sentido axial.-

10 A causa del efecto producido por la combinación de la presión y la fuerza centrífuga, el líquido es impelido contra las paredes de hendidura de la caja en donde se pega con cierta tenacidad, en cuanto el vedamiento de laberinto dificulta su extensión en sentido axial para correr en dirección a las ranuras (n). Como ya se ha dicho, el líquido es impelido por la fuerza centrífuga hacia la periferia del motor quedando así impedida la entrada, contra la fuerza centrífuga en los cilindros, que, con efecto conducen radialmente al centro del rotor. A fin de facilitar la distribución regular del líquido, se proveen taladros radiales que, pasando radialmente a través del rotor, se establece la comunicación entre la cámara de manivela interior del rotor y la hendidura de separación entre el rotor y la caja.-

15 20 25 Hay además otra posibilidad para retardar la circulación del líquido de vedación la cual consiste en el hecho de que la pared interior de la caja está provista de puentes fijas en las cuales están dispuestos los órganos de mando. De este modo, para poder alcanzar la ranura (n), el

197169

28 MA



líquido debe pasar, contra el efecto de la fuerza centrífuga, por encima de este puente. Con tal forma de ejecución hay necesidad de componer la caja con varios anillos separados, unidos con estas puentes fijas. De la misma manera el tubo
5 (o) debe ser subdividido en sectores de una anchura tal, que queden completamente llenos, por ellos, los intersticios entre las diversas puentes, unas con otras, y la largura total de la caja. La altura de las puentes corresponde a la espesura de la pared del tubo (o).-

10 Por consiguiente, por estas puentes se subdivide el tubo (o) en varias partes, y esta subdivisión puede ser continuada sin miedo alguno, pudiendose de esta manera conseguir una vedación de laberinto.-

15 El motor a vapor, ya descrito, tiene la ventaja de no poséer partes subsceptibles de oscilación. Se pueden evitar los medios adicionales para la compensación de las masas y solamente se debe cuidar de que los pesos de los émbolos y de las bielas sean iguales entre sí. El cuerpo del cilindro, ejecutado en forma de anillo actúa al mismo tiempo como re-
20 gistro rotativo, de modo que no se exigen cualquier movimiento de inversión, como en el comando por válvulas. Todos estos factores contribuyen para que el motor pueda ser construido para máximos números de rotaciones, resultando así una elevada potencia específica y, consecuentemente dimensiones reducidas con pequeñas superficies para la permutación térmica,
25 de modo que se mantiene limitada a la posibilidad de pérdidas de calor. A causa de la dosificación exacta, es posible com-

197169

28 MAR



pletar la expansión en cada cilindro, lo que contribuye para obtener un rendimiento más elevado.-

Debido a su estructura total, esta máquina se adecuaba también para un funcionamiento como motor de explosión.

5 En este caso, una mezcla producida, de manera ya conocida, de aire y líquidos combustibles, o de otro material combustible, por ejemplo, polvo de carbón, finísimo, o aún otro material análogo, es introducido en los cilindros a través de una tubería (m) siendo dosificada por el ajuste angular del eje de manivela. Para mejor convenio la mezcla es previamente comprimida, para poder así elevarla hasta temperaturas adecuadas. También será ventajoso agrupar previamente a la tubería un reservatorio de dimensiones adecuadas, en donde la mezcla es acumulada y mantenida en condiciones esencialmente constantes, respecto a la temperatura y a la presión. Además, hay necesidad de dotar la caja (a) con velas de ignición (r), cuyas posiciones son escogidas a fin de que den chispas por ejemplo, en el fondo del émbolo o en otro punto cualquiera, cuando éste se encuentra a una distancia adecuada de su punto inerte exterior. Las chispas de ignición pueden ser producidas y comandadas según el modo conocido, usual en los motores de combustión. Así, el rotor acciona después el distribuidor y actúa directamente sobre el martillo de ruptura.-

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia con fecha 4 de Abril de 1.950, bajo el número 3.122/50, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.-

28 M



- N O T A -

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

- 5 19.- Disposición para motores u otras máquinas, caracterizada por el hecho de que émbolos, de disposición en forma de estrella, se disponen dentro de un rotor de forma anillar que gira dentro de una caja cilíndrica (a) con pequeña holgura.-
- 10 22.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que los taladros del cilindro están dispuestos en dos o más planos que se hallan axialmente uno detrás del otro.-
- 15 32.- Disposición según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado por el hecho de que los taladros del cilindro en los diversos planos se hallan deslocalados uno del otro siempre por la misma subdivisión.-
- 20 42.- Disposición según las reivindicaciones 1ª a 32, caracterizada por el hecho de que los taladros del cilindro (c) en el rotor (b) se encuentran axialmente deslocalados de modo que forman, en la superficie exterior del rotor, un espiral o espirales que se cruzan.-

197169

28



51

59.- Disposición según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada por el hecho de que, dentro de la caja cilíndrica (a) son provistos canales para la introducción y la descarga del vapor.-

5 69.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que los canales (m) para la introducción del vapor son dispuestos tangencialmente, respectivamente construidos en forma de tuberías de expansión.-

10 79.- Disposición según la reivindicación 1ª a 6ª, caracterizada por el hecho de que se proveen canales de introducción especiales para cada uno de los sentidos de rotación.-

89.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que los canales para la descarga del vapor tienen la forma de brechas en disposición circular (n).

15 99.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que la alteración del sentido de rotación y el ajuste del llenamiento se efectúan por deslocación del eje de manivela (f) que se mantiene fijo durante el funcionamiento, recibiendo las fuerzas de reacción.-

20 109.- Disposición según las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizada por el hecho de que las fuerzas de reacción del eje de manivela fijo son recibidas por un muelle de modo que el eje de manivela, en una carga, se desloca angularmente en el sentido de un aumento del llenamiento.-

25 119.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que, en el rotor, se encuentra fijo un anillo que está dotado de taladros para la introducción,

197169

28



respectivamente la descarga, del rotor.-

5 129.- Disposición según las reivindicaciones 1ª y 11ª, caracterizada por el hecho de que los taladros del anillo, para la introducción del vapor, son dimensionados de modo que pueden recibir la cantidad de vapor necesaria (para el más pequeño llenamiento).-

10 139.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que la caja se compone de anillos separados, dotados de un puente para la introducción y descarga del vapor.-

149.- Disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que el anillo intermedio entre el rotor y la caja es subdividido en sentido axial y forma una vedación de laberinto.-

15 159.- Disposición según las reivindicaciones 1ª a 14ª, caracterizada por el hecho de que los anillos sueltos se aprietan de manera alterna en el rotor o en el taladro de la caja.-

20 169.- Disposición según las reivindicaciones 1ª a 15ª, caracterizada por el hecho de que la caja de manivela, formada por el rotor es llena con un líquido de presión que actúa, a través de taladros en el rotor sobre los anillos de laberinto, ajustados en la caja.-

25 179.- Disposición según las reivindicaciones 1ª a 16ª, caracterizada por el hecho de que dentro de la caja cilíndrica (a), se provén velas de ignición que provocan de manera usual la explosión de una mezcla de aire y combus-

197169



tible.-

182.- Una disposición para motores u otras máquinas.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.-

La presente Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

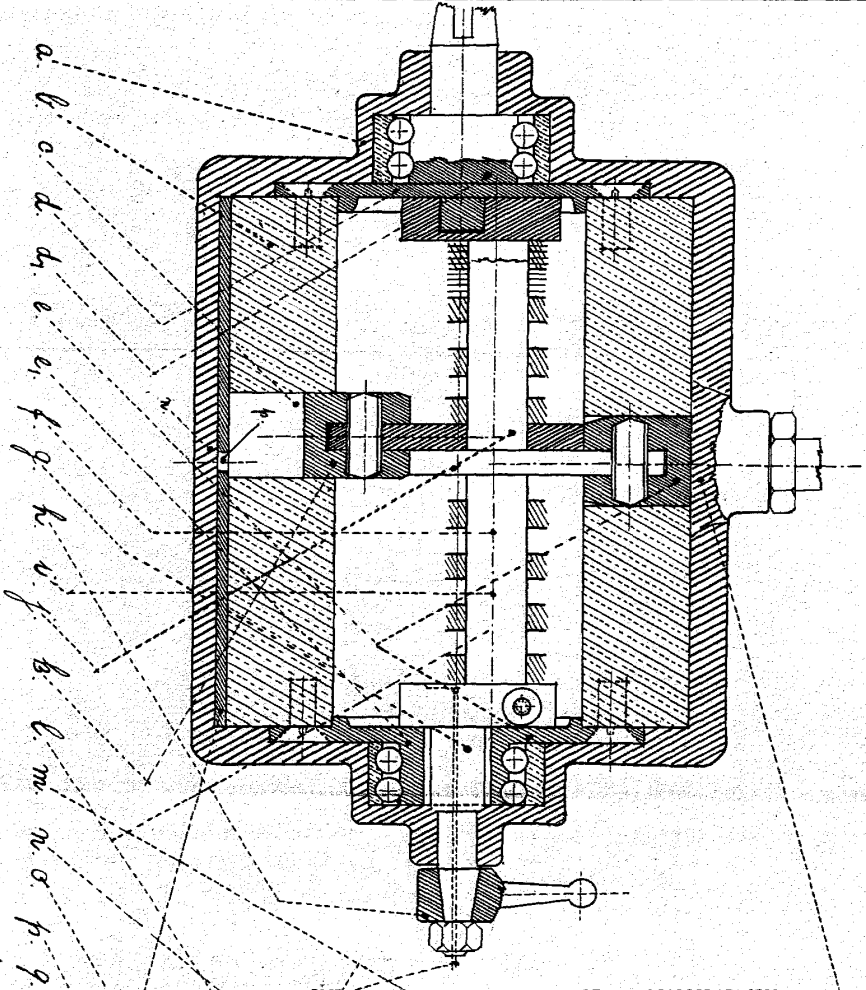
Madrid,, 28 MAR. 1951'

P. A.

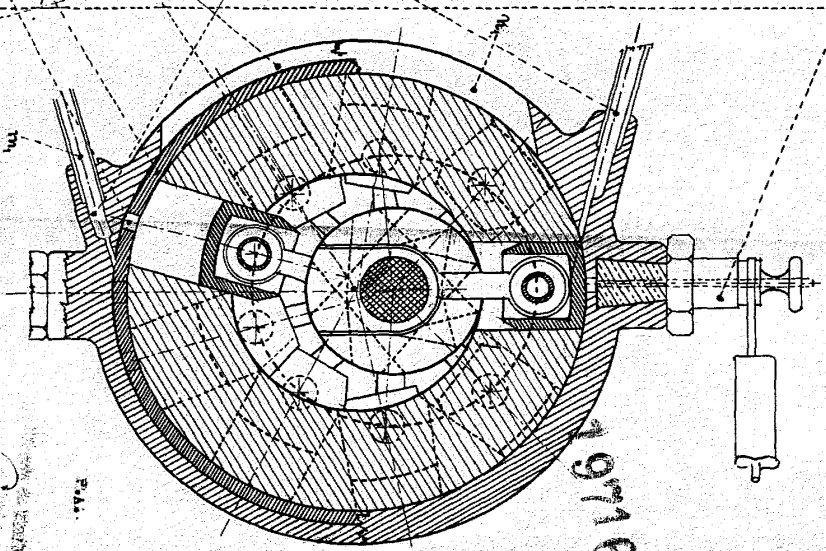
Alberto de Elizaburu

Alto

197169



a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s



a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s

Pat.

Fig. 1

197169



171

REPRODUCED FROM THE ORIGINAL DRAWING