

271484

P.- 21.833

VSG/Pu

271484



Rehecha I

12 ENE. 1962

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 24 de Octubre de 1961, con el nº 271.484

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT,  
entidad alemana, establecida en Lerchenauer Strasse 76,  
Múnich, República Federal Alemana.

por:

" UN MOTOR DE ÉMBOLO ROTATIVO "

-----

El invento se refiere a un motor de émbolo gi  
ratorio, en el que, con relación a una caja estacionaria  
o rotatoria, cuyo contorno interior está realizado en -  
forma de curva envolvente, gira un émbolo que por movi-  
5 mientos circulares y rotatorios describe dicha curva en-  
volvente, movimientos que están en una proporción de nú-  
mero entero entre sí, con preferencia de 3: 1, y siendo  
sostenidas las partes del contorno exterior del émbolo -  
que participan en la generación de la curva envolvente, -  
10 por elementos de obturación insertados.



271484

12

Son conocidas máquinas de émbolo giratorio,  
en las que el contorno interior de la caja posee la forma de una epitrocoide o de una curva exterior paralela a la misma.- El émbolo recibe al mismo tiempo la forma de curva envolvente interior del contorno interior de la caja.- Los elementos de obturación insertados en él poseen cantos vivos, o cantos de forma de arco de círculo que se hallan constantemente en contacto lineal con la epitrocoide, o bien, que ruedan a lo largo de la curva paralela a la epitrocoide, con la que asimismo se hallan en -- contacto lineal.- Los elementos de obturación se apoyan contra la caja, en cualquier posición del émbolo con relación a una curvatura media del contorno interior de la caja, con el mismo grado de acomodación.- Ahora bien, - en el servicio se presentan a lo largo del contorno interior de la caja, condiciones bastante diferentes, que -- provocan una carga de desgaste distinta para la superficie interior de la caja y la superficie de los elementos de obturación en puntos o zonas determinados.- De ello resulta un gran desgaste local, tanto en la superficie interior de la caja, como también en los elementos de obturación.

El invento orilla estos inconvenientes por el hecho de que la parte del contorno de los elementos de obturación que genera la curva envolvente, posee una curvatura con un radio que, de un extremo al otro, varía -- constante y/o escalonadamente y que, con relación a la curva envolvente, se halla dispuesto de tal modo, que su sección con los valores de radio máximos, entra en contacto con la curva envolvente en el punto o los puntos en -

271484

12



que la pared interior de la caja está expuesta a las cargas de desgaste más elevadas.- Por medio del invento se provoca en los puntos o zonas del contorno interior de la caja con una elevada carga de desgaste, una mejor acomodación de los elementos de obturación y, con ello, una carga menor, así como un desgaste menor.

En las máquinas de émbolo giratorio, especialmente en los motores de combustión interna con émbolo giratorio, en los que la cámara con la máxima compresión de la carga, o bien la cámara de combustión, se extiende a ambos lados de un lugar del contorno interior de la caja a la distancia mínima del centro de la caja, en la que eventualmente tiene lugar el encendido de la carga, se elige la disposición del contorno de los elementos de obturación de tal modo, que su sección con los valores de radio máximos, haga contacto con el contorno interior de la caja - visto en la dirección de giro del émbolo -- con relación a la caja - en la zona siguiente a un punto poco distanciado del centro de la caja.

La curvatura del contorno de los elementos de obturación puede elegirse de tal forma, que varíe desde un mínimo a un máximo, con lo que, por ejemplo, en un contorno interior de la caja formado por dos arcos, se consigue en dos puntos un elevado grado de acomodación de los elementos de obturación a la superficie interior de la caja.- Cuando la curvatura varía desde un mínimo a otro mínimo, pasando por un máximo, resultan, para el caso citado, cuatro puntos de un elevado grado de acomodación.- En un cambio desde un máximo a otro máximo, pasando por un mínimo, vuelven a resultar cuatro de estos

271484 12



puntos favorables.- Para la estructura fundamental de una máquina de émbolo giratorio dada, se trate de una realización con sentido de giro igual u opuesto del movimiento circular y el movimiento rotatorio, o bien esté -  
5 realizada como motor de combustión interna o como compresor, etc.- se puede hacer la elección oportuna a base de estas posibilidades.

La curvatura del contorno de los listones de obturación puede poseer una forma cualquiera.- Por motivos de fabricación resulta ventajoso emplear una evolvente de una curva, con preferencia de un círculo.- Se pueden combinar también dos o más evolventes o varios arcos de círculo con radios distintos y con una tangente común en un punto común.- Con objeto de que pasa anchos de --  
15 superficie obturante mayores de los elementos de obturación, éstos pueden no obstante, hacerse ligeros, es especialmente conveniente elegir para ello una configuración de sección transversal de forma de L, soportando --  
una de las ramas la superficie curvada de obturación y -  
20 la otra, las superficies de guía para el apoyo en el émbolo.

En las máquinas de émbolo giratorio del tipo de construcción mencionado al principio, se presentan, - en las posiciones del émbolo frente al contorno interior de la caja, en las que tiene lugar un cambio de dirección del gradiente de presión entre dos espacios separados por un elemento de obturación, esfuerzos adicionales de desgaste en la pared interior de la caja y en los elementos de obturación, cuyo origen será explicado a continuación.-  
25 Como en estos puntos, y debido a la variación de la pre-  
30

271484



sión del gas en los espacios situados a ambos lados de una esquina del émbolo o de un elemento de obturación, tiene lugar una rápida inversión de la dirección de la fuerza de presión que actúa sobre el elemento de obturación intermedio, resulta que el elemento de obturación que en cada caso separa dos cámaras de trabajo entre sí, obturándolas una frente a la otra, se mueve rápidamente, trasladándose lateralmente en la dirección de la caída de presión, o sea, desde la cámara de trabajo con presión más alta, hacia la de presión más baja, movimiento que realiza dentro de su ranura de guía, de acuerdo con el juego que tiene en la misma.- En las máquinas de émbolo giratorio hasta ahora conocidas, los flancos laterales de los elementos de obturación forman, en la zona de los puntos del contorno interior de la caja que se hallan a las distancias mínima y máxima del centro de la caja, un ángulo de  $90^\circ$  con las tangentes que tocan estos puntos en el contorno interior de la caja.- En las zonas del contorno interior de la caja, situadas en medio, se hallan éstas, empero formando un ángulo que difiere considerablemente de  $90^\circ$ .- Si el cambio de dirección de la caída de presión tiene lugar en estas zonas, lo que es el caso en las máquinas de émbolo giratorio conocidas, entonces la dirección del movimiento transversal de los elementos de obturación en sus ranuras, difiere de la dirección del contorno interior de la caja.- El elemento de obturación, por consiguiente, tiene que desplazarse en sus movimientos laterales, adicionalmente en la dirección de los flancos de la ranura de guía, con objeto de que permanezca en contacto con la pared interior de la

271484 12 EN



caja.- En los puntos en que el elemento de obturación -  
tiene que moverse radialmente hacia afuera dentro de la -  
ranura de guía y en los que este movimiento no se reali -  
za con suficiente rapidez, se separa el elemento de ob -  
5 turación de la pared interior de la caja.- Aparte de las  
pérdidas por fugas del gas de trabajo se produce, al en -  
trar el elemento de obturación nuevamente en contacto con  
la pared interior de la caja, un duro golpe que dá origen  
a movimientos oscilatorios del elemento de obturación.- -  
10 con lo que al cabo de un determinado tiempo de servicio -  
de la máquina de émbolo giratorio, se producen en estos -  
puntos de la pared interior de la caja, desgastes mayores,  
en forma de marcas de vibraciones.- Tal es el caso espe -  
cialmente en motores de combustión interna, puesto que -  
15 los puntos en que tienen lugar los movimientos transversa  
les de los elementos de obturación, son en los motores de  
combustión interna al mismo tiempo las zonas de fuego con  
las máximas cargas de calor de la pared interior de la --  
caja.

20 De acuerdo con otra característica del invento  
se orillan estos inconvenientes por el hecho de que los --  
flancos laterales de los elementos de obturación y de las  
ranuras en el émbolo están inclinadas de tal modo con re -  
lación a sus ejes de simetría que pasan por las esquinas,  
25 que los flancos laterales forman un ángulo con las tangen  
tes al contorno interior de la caja en los puntos de con -  
tacto de cada caso de los elementos de obturación en la -  
zona comprendida entre un punto del contorno interior de  
la caja situado a la distancia mínima del centro de la ca  
30 ja, y otro situado a la distancia máxima del mismo, ángu-

271484

125



lo que es de aproximadamente 90°.- Gracias a esta medida se dirigen los movimientos transversales que realizan los elementos de obturación en sus ranuras de guía, en dirección a la pared interior de la caja y se evita eficazmente que los elementos de obturación se separen, de modo que se orillan los fenómenos de desgaste que proceden de ello.

En el dibujo ha sido representado el invento a base de varios ejemplos de realización, mostrando:

10 La fig. 1, la estructura esquemática de una máquina de émbolo giratorio, con movimientos circulares y giratorios del émbolo en la caja de igual sentido y en una proporción de 3 : 1, y con elementos de obturación insertados en el émbolo;

15 la fig. 2, un elemento de obturación según la fig. 1, a mayor escala y con un contorno de superficie obturadora en forma de evolvente de un arco de círculo;

la fig. 3, un elemento de obturación según la figura 1, con un contorno de superficie obturadora en forma de varios arcos de círculo sucesivos, con radios distintos;

la fig. 4, un elemento de obturación según la fig. 1, con un contorno de superficie obturadora en forma de curva con evoluta elegida a discreción.

25 Un émbolo 1 de forma aproximadamente triangular está provisto en sus esquinas con elementos de obturación insertados 2, que en la representación se han elegido exageradamente grandes.- El émbolo 1 se halla dispuesto dentro de una caja 3 y soportado de manera móvil con relación a ésta, de modo que su eje central  $A_1$  -

30

271484

12



circula alrededor del eje central  $A_2$  de la caja 3 (k) y al mismo tiempo gira el émbolo 1 en torno a su propio eje central  $A_1$  (d).- Estos dos movimientos k, d, están, con ayuda de un par de ruedas dentadas 4,5, en una relación entre sí de 3:1, es decir, que en cada tres movimientos circulares completos k del eje  $A_1$  en torno del eje  $A_2$ , realiza el émbolo 1 un giro completo de alrededor de su eje  $A_1$ .- Las esquinas del émbolo 1 ó los elementos de obturación 2 describen con ello una curva envolvente, que está formada por la caja 3.- Por consiguiente, en cada posición del émbolo 1, se hallan los elementos de obturación 2 en contacto con la caja 3, con lo que entre el émbolo y la caja, se forman tres cámaras cerradas 6.- En una revolución d del émbolo 1, y, por lo tanto, tres revoluciones k de su centro  $A_1$  con relación a la caja 3, experimenta cada una de las cámaras 6 dos estados de capacidad máxima y mínima.- Con ello se pueden aprovechar estas cámaras para la realización de un trabajo de desplazamiento. (ventilador o bomba), un trabajo de compresión (compresor), un trabajo de expansión (máquina de vapor), o trabajos combinados de compresión y expansión -- (motor de combustión).- De acuerdo con el fin de utilización previsto en cada caso, es necesario prever, de la manera conocida, aberturas de entrada y de salida para el agente de trabajo en puntos apropiados, así como, eventualmente, cámaras de combustión, dispositivos de encendido, etc., en la caja o en el émbolo.

Los elementos de obturación 2 en las esquinas del émbolo 1 realizan, al girar el émbolo, un pequeño movimiento de basculación con respecto a la superficie in-

271484 12



terior de la caja.- Por lo tanto se hallan en distintos puntos de la caja formando un ángulo distinto con el contorno interior de ésta.- Debido a la extensión espacial y a la curvatura del contorno 2' de la superficie obturadora, se desplaza al mismo tiempo la línea de contacto entre el elemento de obturación y la superficie interior de la caja, sobre el contorno de las superficies de obturación dos veces en vaivén durante una revolución del émbolo en la caja.- Ahora bien, en cualquier punto de la superficie interior de la caja, vuelven los elementos de obturación a apoyarse sobre ella por el mismo punto.- En determinados lugares de la superficie interior de la caja experimentan los elementos de obturación solicitudes de desgaste especialmente elevadas, así, por ejemplo, en la zona de fuego de una máquina de émbolo giratorio realizada como motor de combustión interna.- Con el fin de salvar estas puntas de carga locales, se realiza el contorno de la superficie de obturación de los elementos obturadores con una curvatura variable, disponiéndose esta curvatura de tal modo con relación al contorno interior de la caja, que la zona de máximo acomodamiento entre en contacto en el o en los puntos de máximo esfuerzo de desgaste.

En la fig. 1 ha sido indicado ésto, visto en la dirección de giro del émbolo con relación a la caja, en las zonas existentes detrás de los puntos de mínimo alejamiento del contorno interior de la caja con respecto al eje central  $A_2$  de la caja.- Uno de estos puntos, o bien los dos, se encuentran, en el caso de la realización como motor de combustión interna de cuatro o de dos

271484 12



tiempos, en la zona caldeada por los gases de combustión.

La curvatura del contorno de las superficies de obturación ha sido realizada, según las figs. 1 y 2 como evolvente de un arco de círculo con el centro M. Como el contacto entre los puntos I y II se desplaza, las rectas  $t_1$  y  $t_2$  son, por un lado, normales al contorno de las superficies de obturación en los puntos I ó II y, por lo tanto, también tangentes a los arcos de círculo, y por otro lado, tangentes al círculo de rodadura de la rueda dentada 4.- Para el punto I resulta así el radio  $R_1$ , para un punto cualquiera o, el radio R, y para el punto II, el radio  $R_2$ . P es el punto de intersección de las rectas  $t_1$  y  $t_2$ .

De acuerdo con la fig. 3 consiste la curvatura en tres arcos de círculo sucesivos, con los radios  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  y los centros  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ .- En los puntos de empuje poseen los arcos de círculo una tangente común en cada caso.

Según la fig. 4, la curvatura es variable de tal modo que, partiendo del punto extremo I, los radios van creciendo desde valores pequeños hasta un máximo y a partir de éste punto, dispuesto en la zona central del contorno de la superficie de obturación, vuelven a decrecer.- Estas condiciones las cumple la evolvente E elegida, con el punto inicial  $E_I$ , el punto de inflexión  $E_U$  y el punto final  $E_{II}$ , como lugar geométrico de todos los centros de curvatura.- Para un punto cualquiera O, resulta con ello el radio R.- Más allá de los puntos extremos I y II de la curvatura, está limitado el contorno de los elementos de obturación por la figura envolvente interior

271484



de la caja.- Esta puede estar biselada hacia adentro.

En la fig. 1 han sido representados los elementos de obturación 2 en diversos lugares del contorno interior 3 de la caja, en su posición con respecto a éste.

5 En la zona siguiente al punto superior de distancia mínima entre el contorno interior 3 de la caja y el eje central  $A_2$  de la caja, el elemento de obturación 2 hace contacto con el contorno interior de la caja, aproximadamente con su punto I.- Tal como se desprende especialmente de la fig. 2, posee el contorno 2' de los elementos de obturación su curvatura mínima en la zona del punto I, con lo que en las proximidades del citado punto del contorno interior de la caja, los elementos de obturación alcanzan su grado máximo de acomodación.- Hasta aproximadamente 10 la posición inmediata siguiente en el sentido de giro -- mostrada de los elementos de obturación 2, en la que el punto  $O'$  del contorno 2' de los elementos de obturación hace contacto con el contorno interior 3 de la caja, se mantiene el grado de acomodación en un valor relativamente alto, o incluso en el mismo, en una realización del - 20 contorno de los elementos obturadores con arcos de círculo  $k_1, k_2, k_3$  sucesivos de acuerdo con la fig. 3.- Con ellos se pueden dominar esfuerzos de desgaste especialmente elevados en esta zona del contorno interior de la 25 caja o en la zona diametralmente opuesta.- Así se puede dominar la zona de fuego, situada allí en los motores de combustión interna, con un desgaste muy pequeño de la caja y de los elementos de obturación.

30 Cuando las máquinas de émbolo giratorio representadas se realizan como motores de combustión interna,

271484 12 E



resulta además de ésto, que en la zona de fuego, o sea, en la zona del contorno interior de la caja que sigue en el sentido de giro a un punto de alojamiento mínimo del eje central  $A_2$  de la caja, tiene lugar, en el momento del encendido de la carga, una variación de la caída de presión entre las cámaras 6, separadas por el elemento de obturación 2 situado en este lugar.- La cámara 6, situada en el sentido de giro delante de este elemento de obturación 2, contiene en este momento, debido a la expansión del gas que tiene lugar en ella, una presión de gas que ya ha vuelto a descender algo.- En la cámara 6 situada en el sentido de giro detrás del elemento de obturación 2, tiene lugar, poco antes de la posición del émbolo con el contenido mínimo de esta cámara y en una posición de los elementos de obturación situada entre los elementos de obturación representados en la parte superior derecha de la fig. 1, el encendido de la carga con una presión que se eleva rápidamente.- Al mismo tiempo varía su dirección la caída de presión, que hasta ahora estaba dirigida desde la cámara 6 de delante del elemento de obturación 2, hacia la cámara 6 de detrás del mismo, puesto que la presión en la cámara de detrás, rápidamente prepondera.- De ello resulta para el elemento de obturación en el émbolo, situado entre ambas, asimismo una inversión brusca de la fuerza de presión actuante sobre él.- El elemento de obturación que, antes del cambio de dirección de la caída de presión, es oprimido contra un flanco de su ranura de guía en contra del sentido de giro del émbolo, experimenta, en la magnitud de su juego de movimiento en la ranura de guía, un brusco movi-

271484

12 EN



miento de desplazamiento lateral en la dirección de giro del émbolo, respecto al émbolo.- Con objeto de que este movimiento de desplazamiento lateral no provoque ningún movimiento radial del elemento de obturación, o bien no sea causa de que elemento de obturación se separe de la pared interior de la caja cuando el movimiento radial es demasiado lento, lo que significaría el origen de un desgaste adicional de la pared interior de la caja en forma de marcas de vibraciones, se ha dispuesto, de acuerdo con la fig. 1, por ejemplo el elemento de obturación 2 superior e izquierdo, de forma de L, en el émbolo 1, inclinado en el ángulo frente a las líneas de simetría  $s$  del émbolo. Esta inclinación se elige de tal modo, que las superficies laterales  $7, 7'$  de los elementos de obturación 2 y, con ello, también de las ranuras de guía en el émbolo 1, formen con las tangentes  $T_1, T_0$  al contorno interior 3 de la caja en los correspondientes puntos de contacto  $I$  ó  $O'$  de los elementos de obturación en la zona en que tiene lugar el cambio de la caída de presión un ángulo  $B$  ó  $B'$  de alrededor de  $90^\circ$ .- Con ello se traslada el movimiento de desplazamiento de los elementos de obturación en la dirección local del contorno interior de la caja, de modo que el punto de contacto de los elementos de obturación en el movimiento de desplazamiento, realiza exclusivamente un movimiento adicional a lo largo de la pared interior de la caja.- El origen indicado de los esfuerzos de desgaste en estos puntos especialmente amenazados del contorno interior de la caja de motores de combustión interno con émbolo giratorio, queda de este modo eliminado por completo.

271484

12



Esta solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el 9 de Noviembre de 1960, bajo el Nº B 60.027 XII/47f, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- N O T A -

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

1.- Un motor de émbolo giratorio en el que, con relación a una caja estacionaria o rotatoria, cuyo contorno interior está realizado en forma de curva envolvente, gira un émbolo que describe por movimientos circulares y rotatorios ésta curva envolvente, movimientos que están en una relación de número entero entre sí, con preferencia de 3 : 1, y siendo sostenidas las partes del contorno exterior del émbolo que participan en la generación de la curva envolvente, por elementos de obturación insertados, caracterizado porque la parte del contorno de los elementos de obturación que genera la curva envolvente, posee una curvatura con un radio que varía constante y/o escalonadamente desde un extremo al otro y que, con relación a la curva envolvente, se halla dispuesta

271484

12 ENL



de tal modo, que su acción con los valores máximos de radio hace contacto con la curva envolvente en el punto o los puntos, en los que la pared interior de la caja se halla expuesta a los esfuerzos máximos de desgaste.

5                    2.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con la reivindicación 1- especialmente un motor de combustión interior en el que la cámara con la compresión más alta de la carga, o bien la cámara de combustión es la que eventualmente tiene lugar el encendido de la carga, se extiende a ambos lados de un punto del contorno interior de la caja que se halla a la mínima distancia del centro de la caja, caracterizado porque la sección del contorno de los elementos de obturación con los valores de radio mayores, hace contacto con el contorno interior de la caja - visto en la dirección de giro del émbolo con relación a la caja - en una zona siguiente a un punto que se halla a la distancia mínima del centro de la caja.

15                    3.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la curvatura del contorno de los elementos de obturación varía desde un mínimo a un máximo.

20                    4.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la curvatura del contorno de los elementos de obturación varía desde un mínimo a otro mínimo, pasando por un máximo.

25                    5.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la curvatura del contorno de los elementos -

30



271484 12 EN

de obturación varía desde un máximo a otro máximo, pasando por un mínimo.

5 6.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la curvatura del contorno de los elementos de obturación recibe forma de evolvente a una curva, con preferencia a un arco de círculo, o bien se compone de dos o varias evolventes con tangente común en un punto común.

10 7.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la curvatura del contorno de los elementos de obturación se compone de varios arcos de círculo con radios de curvatura distintos.

15 8.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la curvatura del contorno de los elementos de obturación consiste en una curva con una evoluta elegida a discreción.

20 9.- Un motor de émbolo giratorio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los elementos de obturación tienen en sección una forma de L en sí conocida, soportando una de sus ramas la superficie de obturación y la otra, las superficies de guía.

25 10.- Un motor de émbolo giratorio en el que, con relación a una caja estacionaria o rotatoria, cuyo contorno interior está realizado en forma de curva envolvente, gira un émbolo que describe por movimientos circulares y rotatorios dicha curva envolvente, movimientos que están entre sí en una relación de número entero, con

30

27 1484 12 ENE



preferencia de 3:1, y siendo sostenidas las partes del con-  
torno exterior del émbolo que participan en la generación  
de la curva envolvente, por elementos de obturación inser-  
tados, y en la que las líneas de simetría que pasan por -  
5 las esquinas del émbolo y que contienen los elementos de  
obturación, cortan el contorno interior de la caja en las  
zonas comprendidas entre los puntos de distanciamiento mí-  
nimo y máximo del centro de la caja, en un ángulo que di-  
fiere considerablemente de 90º, caracterizado porque los  
10 flancos laterales de los elementos de obturación y sus ra-  
nuras de guía en el émbolo, están inclinadas de tal forma  
con relación a sus ejes de simetría que pasan por las es-  
quinas del émbolo, que los flancos laterales forman con -  
las tangentes al contorno interior de la caja en los co-  
15 rrespondientes puntos de contacto de los elementos de ob-  
turación en la zona comprendida entre un punto del contor-  
no interior de la caja a la mínima distancia del centro -  
de la caja, y otro a la distancia máxima de dicho centro,  
un ángulo que se aproxima a 90º.

20 11.- UN MOTOR DE EMBOLO ROTATIVO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-  
tecede, representado en el dibujo que se acompaña y con -  
los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de diez y siete hojas escri-  
tas por una sola de sus caras.

Madrid,

12 ENE 1962

P. A.  
Alberto de Elzaburu  
Por Poder

271484 23



Fig. 1

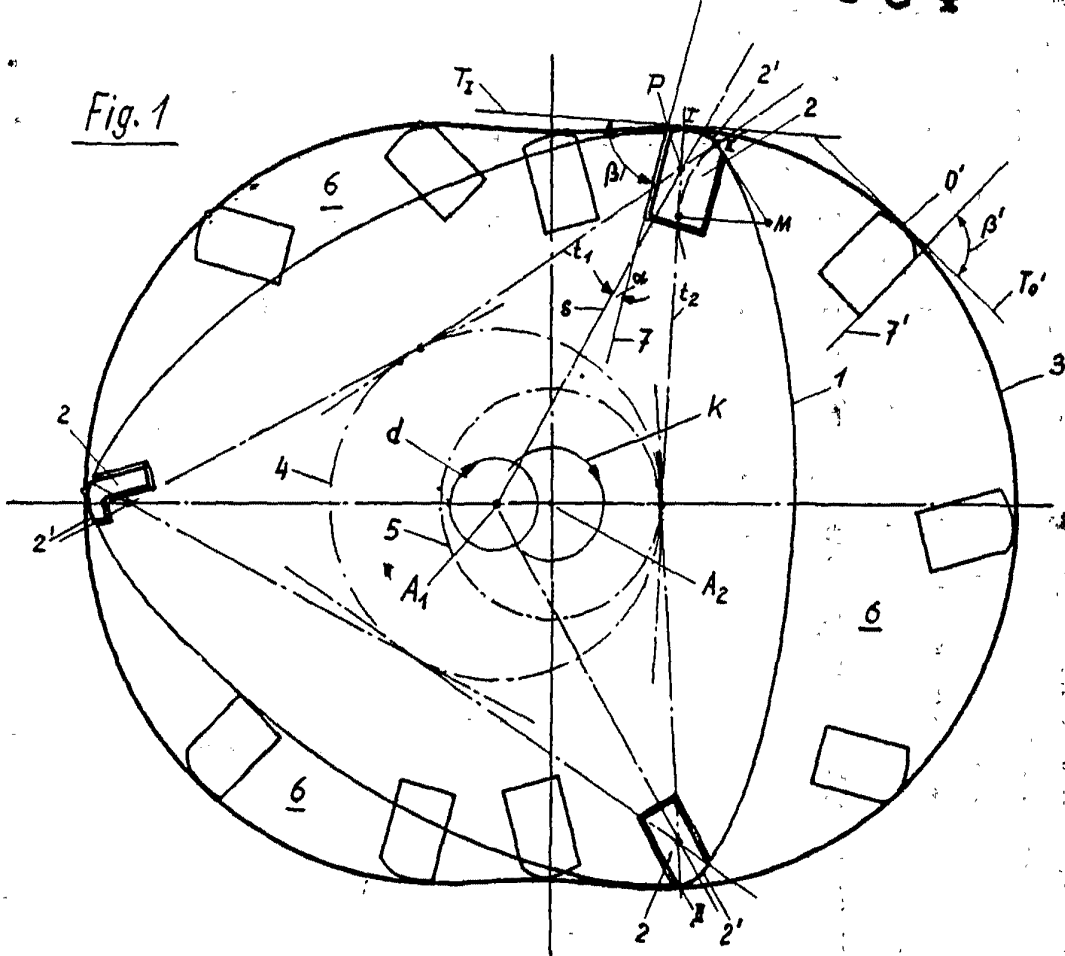


Fig. 2

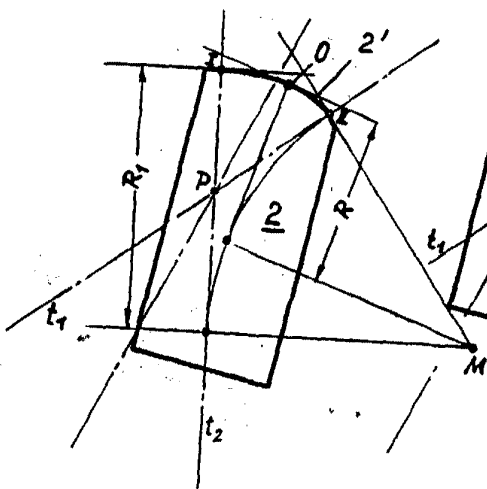


Fig. 3

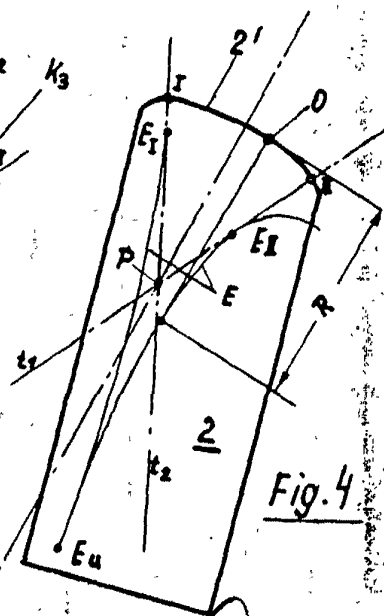
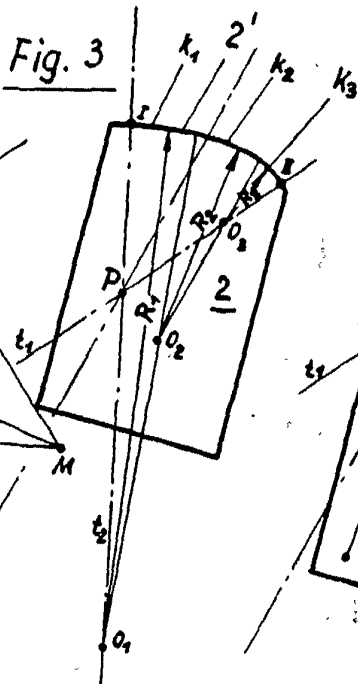


Fig. 4

*[Handwritten signature]*