

227544

26 MAR 1955



227544

MEMORIA DESCRIPTIVA
que se acompaña a
la solicitud de
una PATENTE DE INVENCION por VEINTE AÑOS en ESPAÑA
a favor de
INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE DES CARBURANTS ET LUBRIFIANTS,
de nacionalidad francesa, domiciliada en PARIS (Francia),
2 rue de Lubeck,

P O R

" NUEVO MOTOR ROTATIVO "

(Con prioridad de la patente francesa PV.688.823,
de 1 abril de 1955)

//////



26

227544

La presente invención, debida a los trabajos del Señor Bréelle, tiene por objeto motores rotativos multitiempo, que utilizan rotores de combustión de nueva concepción.

5 Actualmente se conoce cierto número de tipos de motores rotativos. Entre los que están más perfeccionados, citaremos el motor Baylin, virtualmente reproducido por Stoehr (patente francesa n°. 1.009.435) y el motor Nézelof (patente francesa n°. 990.662 y adición n°. 55.958).

10 Los dos primeros poseen un rotor de combustión que tiene la forma de un cilindro hueco, el cual posee una cavidad destinada a los pasos de los salientes o paletas del rotor central, cuyo equilibrio es difícil de realizar, pues el lugar del centro de gravedad no se confunde con el eje de rotación. Por otra parte, la transmisión del movimiento en el motor
15 Stoehr se obtiene por fricción, con lo que hay peligro de que se produzca un deslizamiento del rotor central con relación a los dos rotores periféricos. Ahora bien, tal deslizamiento provocaría casi inevitablemente el deterioro del motor, pues los salientes en forma de dientes del rotor principal no podrían ya situarse en las aberturas practicadas a
20 este efecto en los dos rototes periféricos, lo que bloquearía el motor y provocaría un choque violento de los salientes sobre los rotores de estanqueidad y de combustión. Finalmente, no está previsto dispositivo alguno de refrigeración, lo que hace muy hipotético el regular funcionamiento
25 de tal motor.

30 El motor Nézelof posee la ventaja sobre los motores anteriores del arrastre por engranajes y de la compensación de los rotores periféricos (adición n°. 55.958), pero no está previsto dispositivo alguno de refrigeración, ni para el ro-

26



227544

35 tor central, ni para los rotores periféricos. Por otra parte, la oquedad prevista para la expansión de los gases inflamados está dispuesta de tal forma que una parte de estos gases pasa directamente al escape, sin haber ejercido acción motriz.

40 La presente invención tiene como finalidad, por una parte, remediar estos diversos inconvenientes y, por otra, realizar motores multitiempo de concepción original, utilizando n rotores motores de combustión y n rotores de estanqueidad que aseguran la estanqueidad entre la admisión y el escape.

45 Los rotores de combustión de los motores según la invención, esquematizados en la fig. 2, en el caso de rotores de dos cámaras de combustión, poseen un número de cámaras de combustión superior o igual a 2, y presentan las ventajas siguientes:

50 - Están perfectamente equilibrados, como consecuencia de la simetría en relación al eje de rotación de las cámaras de combustión, tales como $C_1, C_2...$ de las oquedades tales como $H_1, H_2...$ destinadas a recibir los salientes y de las oquedades tales como $R_1, R_2...$ destinadas a recibir el líquido de refrigeración.

55 -Por otra parte, la turbulencia en las cámaras de combustión está asegurada simultáneamente por la forma de dichas cámaras de combustión, que pueden ser cilíndricas, pero que se elegirán preferentemente de forma ovoide (o incluso esférica en el caso de los motores de encendido por compresión), y por la utilización de un orificio de admisión tangencial. Esta turbulencia permite mejorar de manera muy notable la combustión y, por consiguiente, el rendimiento

60

26 M



227544

del motor.

- La utilización de pasos tangenciales, tales como O_1 , O_2 entre las cavidades, tales como E_1 , E_2 ... destinadas a recibir los salientes y las cámaras de combustión correspondientes, tales como C_1 , C_2 ..., presenta además otras ventajas.

En efecto, en el momento del paso de los gases inflamados consecutivo a la combustión, el paso tangencial se encuentra recalentado, lo que constituye una preparación para la inflamación fuera de la admisión siguiente. Aparte de este "efecto de punto caliente", la expansión tangencial permite igualmente realizar una ganancia de energía, pues facilita la rotación del rotor en el sentido de su marcha. Esta expansión tangencial se efectúa primeramente en el espacio liberado progresivamente por el desprendimiento del saliente, siguiendo después a través del canal de comunicación K.

- Por otra parte, los gases quemados que subsisten en la cavidad y la cámara de combustión después de la expansión por el canal de comunicación, son evacuados por el escape al aire libre L (figs. 1, 3, 5, 6, 7, 8 y 9); lo que presenta la ventaja de no reciclar más que una pequeña parte de los gases quemados con el carburante de admisión y de reducir la presión en la cámara de combustión después de la expansión, a un valor próximo a la presión atmosférica.

La estanqueidad del motor se realiza por medio de pequeños dientes convenientemente espaciados, dispuestos sobre cada rotor y constituyendo tabiques de choque que provocan la turbulencia de los gases y originan grandes pérdidas de cargas a su paso. La sincronización del movimiento de los

26 MAR 1957



227544

rotos está asegurada por medio de engranajes exteriores. Finalmente, haciendo variar el volumen de las cámaras de combustión, es posible obtener una gama más extensa de grados de compresión.

95

Se comprenderán mejor las ventajas que presenta el motor según la invención, con relación a los demás motores rotativos, por la descripción de una forma de ejecución del motor según la invención, dada a título de ejemplo y que se encuentra representada por los esquemas simplificados de las figuras 1, 2 y 3, mostrando las figuras 2 y 3 con más detalles (corte longitudinal de la figura 2 según el diámetro c_f y cortes transversales) el rotor de combustión de 2 cámaras del motor esquematizado en la figura 1, motor rotativo de explosión que no comprende más que un solo rotor, cuyo funcionamiento se describe seguidamente:

100

105

Supongamos que el rotor central (fig. 1) está puesto en movimiento, por ejemplo, por un motor auxiliar tal como un pequeño motor eléctrico y que su rotación se efectúa en el sentido de las agujas de un reloj; el saliente D_1 , desplazándose, va a aspirar la mezcla aire-carburante. En el momento en que el saliente D_1 penetra en el espacio E_1 , el saliente D_2 va, por un lado, a aspirar la mezcla aire-carburante y por el otro a comprimir, en la parte superior del cárter Q , y en la cámara de combustión C_2 , la mezcla aire-carburante anteriormente introducida, obteniéndose el grado de máxima compresión cuando el saliente D_2 se encuentra en la oquedad E_2 . Fuertemente comprimida de esta forma la mezcla aire-carburante se inflama entonces por medio de una bujía. La expansión de los gases inflamados tiene por efecto rechazar violentamente el saliente D_2 haciendo girar el rotor central

110

115

120

26



227544

125

V. en el sentido de las agujas de un reloj. La expansión continúa manteniéndose todavía durante cierto tiempo, primero por acción directa sobre el saliente D_2 y después por mediación del canal de comunicación K. y simultáneamente la rotación del saliente D_1 hace penetrar la mezcla aire-carburante en la parte inferior del cárter, comprimiendo, en la parte superior del cárter y en la cámara de combustión C_1 , la mezcla aire-carburante anteriormente introducida.

130

El rotor central V, arrastrado por la energía cinética, continúa girando, el saliente D_2 se introduce en la oquedad E_4 y los gases quemados se escapan por el orificio de escape B.

135

Cuando el saliente D_2 se encuentra en el espacio E_4 , el saliente D_1 ocupa el espacio E_1 y asegura la compresión máxima de la mezcla aire-carburante en la cámara de combustión C_1 . La mezcla se inflama entonces por medio de una bujía y la expansión de los gases inflamados rechaza violentamente el saliente D_1 , asegurando así la continuidad de rotación del rotor central V. en el sentido de las agujas de un reloj. Simultáneamente, el saliente D_2 comprime, en la parte superior del cárter y en la cámara de combustión C_2 , la mezcla aire-carburante anteriormente introducida y hace penetrar de nuevo el gas carburante fresco en la parte inferior del cárter. El ciclo se reproduce entonces de manera idéntica.

140

145

150

La altura y el ancho de los salientes deben ser elegidos de manera que se consiga una relación conveniente entre el reciclado de los gases quemados, la cilindrada y la estanqueidad. A título de ejemplo, se puede adoptar para altura del saliente un valor del orden de la mitad del radio de los



227544

rotadores de combustión. Este valor ha sido sensiblemente conservado para el establecimiento de los dibujos.

155

El arrastre simultáneo de los rotores se asegura por medio de engranajes exteriores. La refrigeración del rotor central y de los rotores de combustión se asegura preferentemente por una circulación de líquido refrigerante en el interior de las cavidades tales como R_1 , R_2 ... previstas a este efecto. Se señalará la forma de las cavidades R_1 y R_2 , que ha sido calculada de manera que asegura una refrigeración eficaz de las cámaras de combustión (figs. 2 y 3).

160

La fig. 4 representa un ejemplo de recorrido posible del líquido de refrigeración para un motor tal como el representado en las figuras 1 ó 7.

165

La circulación está asegurada mediante una bomba de aleta o de engranaje P, que envía este líquido a un colector de entrada T, el cual lo distribuye a su vez a los diferentes rotores y asegura la refrigeración del estator.

170

El líquido penetra en los diferentes rotores por canalizaciones axiales tales como a_1 , a_2 , a_3 , se reparte en las cavidades R_1 , R_2 , R_3 , R_4 y sale de ellas, bien por canalizaciones axiales (h), bien por canalizaciones periféricas m_1 , m_2 , n_1 , n_2 , que vierten en un colector de salida S, mantenido bajo presión (para evitar la formación de bolsas de vapor) por una válvula de bolas F. en comunicación con un refrigerador exterior.

175

La estanqueidad entre la admisión y el escape se realiza por medio del rotor de estanqueidad G (fig. 1) y la estanqueidad entre la compresión y la expansión, por medio del rotor de combustión M. Girando los rotores sin deslizarse unos sobre otros, como consecuencia de su arrastre por engr-

180



AR 194

227544

185

najes, la estanqueidad se obtiene por medio de pequeños dientes de escasa anchura, espaciados unos de otros y dispuestos de tal suerte que su enclavamiento realiza una sucesión de tabiques que, por la turbulencia que crean, mejoran la estanqueidad entre el rotor central y los rotores periféricos. En cuanto a la estanqueidad en el momento del paso de los salientes por las cavidades correspondientes, se realiza dando a los salientes y a las cavidades una forma apropiada.

190

Estas formas se determinan de la manera siguiente:

Se busca el lugar señalado por los puntos H. e I. (fig. 3) del diámetro exterior del saliente en un plano perpendicular al eje de giro de los rotores y cuyo movimiento está ligado al del rotor de combustión M. Se obtiene así la curva de la cavidad. El perfil de los salientes está determinado de manera análoga por el lugar de los puntos J. y K. (fig. 3) en un plano perpendicular a los ejes de rotación y ligado al movimiento del rotor central. La estanqueidad en el momento del paso se realizará siguiendo dos, tres o cuatro generatrices, según la posición del rotor.

195

200

Conforme hemos indicado más arriba, las cámaras de combustión se eligen preferentemente de forma cilíndrica, ovoide o esférica (fig. 2). Su volumen está en función del grado de compresión que se desea obtener. Las bujías de encendido están dispuestas de tal manera que su eje se encuentra sensiblemente paralelo al eje de rotación (fig. 4) y giran con el rotor de combustión. Se señalará sin embargo que estas bujías pueden igualmente estar más o menos inclinadas con relación al eje de rotación, si las necesidades de construcción lo exigen.

205

210

En el estado actual de la técnica, los motores rotativos conocidos proporcionan ora dos tiempos motor (caso de los



R. 1954

227544

215

motores Baylin y Stoehr), ora cuatro tiempos motor por revolución (caso del motor Nézelof). Los motores según la invención permiten llegar mucho más lejos, gracias a la perfecta compensación y a la refrigeración de los rotores. Se pueden así realizar motores multitiempo que permiten una regularización suficiente de la cupla para hacer posible su funcionamiento a velocidades muy pequeñas, como, por otra parte, a velocidades muy elevadas, Tales motores poseen un rotor central que comprende un número par de salientes colocados a intervalos regulares y un número de rotores periféricos igual al número de salientes.

220

Es así como un motor de cuatro tiempos, tal como el que aparece representado en la figura 5, comprenderá:

225

- un rotor central, que tiene 4 salientes dispuestos a 90° uno del otro.

- dos rotores de estanqueidad (que aseguran la estanqueidad entre la admisión y el escape) situados a 180° uno del otro con relación al eje del rotor central.

230

- dos rotores de combustión (que aseguran la estanqueidad entre la compresión y la expansión) diametralmente opuestos con relación al eje del rotor central.

235

En el caso de los rotores de combustión de dos cámaras y de los rotores de estanqueidad de dos cavidades, la rodadura sin deslizamiento de los cinco rotores está asegurada adoptando como diámetro de la parte cilíndrica del rotor central el doble del diámetro de los rotores periféricos (fig. 5). El funcionamiento es exactamente el mismo que el del motor de dos tiempos más arriba descrito.

240

Un motor de seis tiempos, tal como el que se representa en la fig. 6, estará constituido por:



227544

- un rotor central, que comprende seis salientes situados a intervalos de 60° unos de los otros, con relación al eje.

245

- tres rotores de estanqueidad, situados a 120° unos de los otros con relación al eje del rotor central,

- tres rotores de combustión con 120° de intervalo entre ellos con relación al eje del rotor central, e intercalados entre los rotores de estanqueidad.

250

En el caso de rotores de combustión de dos cámaras y de rotores de estanqueidad de dos cavidades, la rodadura sin deslizamiento de los siete rotores está asegurada adoptando como diámetro de la parte cilíndrica del rotor central el triple del diámetro de los rotores periféricos (fig.6).

255

El funcionamiento es exactamente el mismo que el de los motores de dos tiempos anteriormente descritos.

De una manera general, un motor de 2n tiempos estará constituido por:

260

- un rotor central que comprende 2n salientes situados a $360°/2n$ unos de otros con relación al eje,

- n rotores de estanqueidad situados a $360°/n$ unos de otros con relación al eje del rotor central,

- n rotores de combustión con $360°/n$ de intervalo entre ellos con relación al eje del rotor central e intercalados entre los rotores de estanqueidad.

265

Si C, número entero superior o igual a dos, representa el número de cámaras de combustión que posee un rotor de combustión, éste, para permitir una rodadura sin deslizamiento sobre el rotor central, deberá tener por diámetro $\frac{C}{2n} D$, siendo D. el diámetro del rotor central.

270

Del mismo modo, si e, número entero superior o igual a



227544

275

dos, representa el número de cavidades del rotor de estanqueidad, la rodadura sin deslizamiento de este rotor sobre el rotor central estará asegurada adoptando como diámetro del rotor de estanqueidad $\frac{e}{2n}$ D.

Tal motor presenta la ventaja de una señalada regularidad, puesto que los $2n$ tiempos motores se reparten regularmente todos los $360^\circ/2n$ en el curso de una revolución completa del rotor central.

280

Hasta aquí nos hemos mantenido en la hipótesis de un motor de encendido accionado, pero un motor de encendido por compresión puede muy bien funcionar según el mismo principio.

285

Basta, en efecto, que al final de la carrera de compresión se inyecte el combustible con un avance sobre la inyección preestablecida de manera que el combustible se inflame sensiblemente en el momento en que los salientes pasan por el plano determinado por el eje del rotor central y el eje del rotor de combustión, lo que corresponde a la posición del punto muerto alto para un motor de émbolo. El resto del ciclo es idéntico al del motor de encendido accionado. La

290

figura 1 representa tal motor y muestra la colocación recomendada del inyector. Para estos motores que utilizan grados de compresión elevados, las cámaras de combustión se elegirán, preferentemente y dentro de los límites de las posibilidades, de forma esférica. La supresión posible de la bujía (salvo en el caso en que es necesaria una bujía de arranque) facilita la construcción de estos motores y la refrigeración de los rotores de combustión.

295

300

Finalmente, puede realizarse un motor de inyección de gasolina introduciendo el combustible como en el caso ante-



227544

rior del motor de encendido por compresión, con esta diferencia: que el encendido continúe accionado por bujías.

305

Conviene señalar que la inyección directa de combustible en la cámara de combustión (fig. 1) permite obtener un mejor rendimiento, pues el rotor de estanqueidad hace pasar directamente una parte de los gases frescos al escape por mediación de sus cavidades. Sin embargo, esta pérdida es relativamente pequeña y del orden de la que resulta de la expulsión

310

de los motores de dos tiempos de mezcla carburada. Puede remediarse fácilmente este inconveniente haciendo desembocar la admisión suficientemente a continuación del rotor de estanqueidad, para que la cavidad de este último no esté en ningún momento en comunicación con la admisión. En efecto, en el momento en que el saliente del rotor central pasa a continuación de la admisión, la cavidad se encuentra aislada de la admisión, como lo muestra la figura 7, que representa un motor de dos tiempos de esta concepción. Es fácil ver que la carrera de compresión es más pequeña que la carrera de expansión. De lo que se deduce un aumento sensible del rendimiento.

315

Conviene señalar finalmente que si se quieren favorecer en ciertos límites, por ejemplo, los tiempos de admisión-compresión con relación a los tiempos de expansión-expulsión o viceversa, basta para ésto hacer de manera que la separación angular entre los rotores sucesivos no sea uniforme.

320

325

Es así como se favorece la admisión con relación a la expulsión, dejando para esta última un espacio angular más pequeño (contado con relación al eje del rotor central). Siendo más importante el espacio angular de admisión, se puede hacer desembocar el orificio de admisión suficientemente

330



1954

7544

a continuación del rotor de estanqueidad para que la carrera de admisión y la de expansión sean iguales. La figura 8 representa tal motor.

335 Es evidente que el modo de funcionamiento, tal como ha sido descrito para los motores de dos tiempos, permanece lo mismo para los motores de 4, 6... 2n tiempos.

340 Señalaremos igualmente que el aumento de la expansión directa de los gases, con relación a la expansión indirecta que se efectúa por mediación del canal de comunicación K, permite un crecimiento importante del rendimiento, puesto que termina por reducir el laminado de los gases a través del canal de comunicación. A este respecto, el motor de seis tiempos de la figura 6 tiene un mejor rendimiento que el motor de cuatro tiempos de la figura 5, puesto que la fracción de carrera de expansión directa del motor de seis tiempos es superior a la del motor de cuatro tiempos. Por la misma razón, el motor de cuatro tiempos, representado en la figura 5, tiene un rendimiento mejor que los correspondientes a las figuras 1, 7 y 8.

350 Hemos representado en la figura 9 un motor de cuatro tiempos, para el cual hemos suprimido el canal de comunicación, actuando toda la expansión directamente sobre el saliente. Este motor está provisto de dos rotores de combustión de tres cámaras y de dos rotores de estanqueidad de dos cavidades, estando desacuñados los rotores de estanqueidad de manera que se eviten las pérdidas en la admisión. El rendimiento de tal motor es excelente. En efecto, no solamente este motor funciona sin pérdidas en la admisión, sino que incluso permite desarrollar una mayor potencia gracias a la utilización exclusiva de la expansión directa. Por otra parte, la

355

360



227544

ausencia de canal de comunicación (para prolongar la duración de la expansión) hace su fabricación mucho más sencilla. Presenta, por consiguiente, el máximo de ventajas.

N O T A

365

En resumen: la Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

370

1) Nuevo motor rotativo, caracterizado porque comprende un rotor central provisto de un número variable de salientes o paletas idénticos regularmente espaciados entre sí por un número de grados igual al cociente resultante de dividir los 360 que forman la circunferencia entre el número de paletas, con relación al eje, y de un número de rotores periféricos los cuales comprenden rotores de combustión y rotores de estanqueidad dispuestos alternativamente alrededor del rotor central, de tal manera que los salientes o paletas de este último puedan penetrar en las cavidades practicadas en los rotores periféricos, estando calculada la forma de los salientes y de las cavidades de manera que se asegura la estanqueidad entre los dos lados de cada saliente en el momento del paso de éste por las cavidades de los rotores periféricos.

375

380

385

2) Nuevo motor rotativo, caracterizado porque cada motor de combustión comprende un número variable de cámaras de combustión idénticas, separadas unas de otras por un número de grados igual al cociente resultante de dividir los 360 de la circunferencia entre el número de cámaras, con relación al eje y elegidas preferentemente de forma cilíndrica, ovoide o esférica, estando unida cada una de las mismas a una de las cavidades por un conducto tangencial y siendo el número de cámaras de combustión igual al de las cavidades.

390

3) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anterior-



227544

CI. 1958

res, caracterizado porque los rotores de estanqueidad son de las mismas forma y dimensión que los rotores de combustión.

395

4) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está provisto de un sistema de refrigeración de los rotores por admisión axial de un líquido refrigerante, que se vierte seguidamente en un colector mantenido bajo presión (superior a la presión atmosférica) después de haber atravesado las cavidades practicadas a este efecto en el interior de los rotores y dispuestas de manera que aseguran el equilibrio de dichos rotores, así como las cavidades situadas en el estator de manera que aseguran igualmente la refrigeración de éste.

400

405

5) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el movimiento de los rotores está sincronizado por medio de engranajes exteriores solidarios de dichos rotores.

410

6) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la superficie periférica de los diversos rotores está provista de un sistema de diente-cillos formando tabiques regularmente espaciados y destinados a impedir el paso de los gases entre el rotor central y los rotores periféricos.

415

7) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende canales de comunicación practicados en la masa del estator, teniendo por finalidad cada uno de estos canales hacer comunicar la cavidad en que se encuentra alojado cada rotor de combustión con la parte del cárter reservada a la expansión.

420

8) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las aberturas de admisión y de escape están dispuestas de manera que se evita cualquier paso direc-



227544

to de una parte de los gases de admisión al escape.

425

9) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el encendido es producido por bujías cuyos electrodos emergen en las cámaras de combustión de los motores motores, estando situadas estas bujías de tal manera que su eje longitudinal sea sensiblemente paralelo o inclinado en ángulo agudo con relación al eje de rotación del rotor motor.

430

10) Nuevo motor rotativo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un dispositivo de alimentación de carburante por inyectores.

435

11) Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita, «NUEVO MOTOR ROTATIVO».

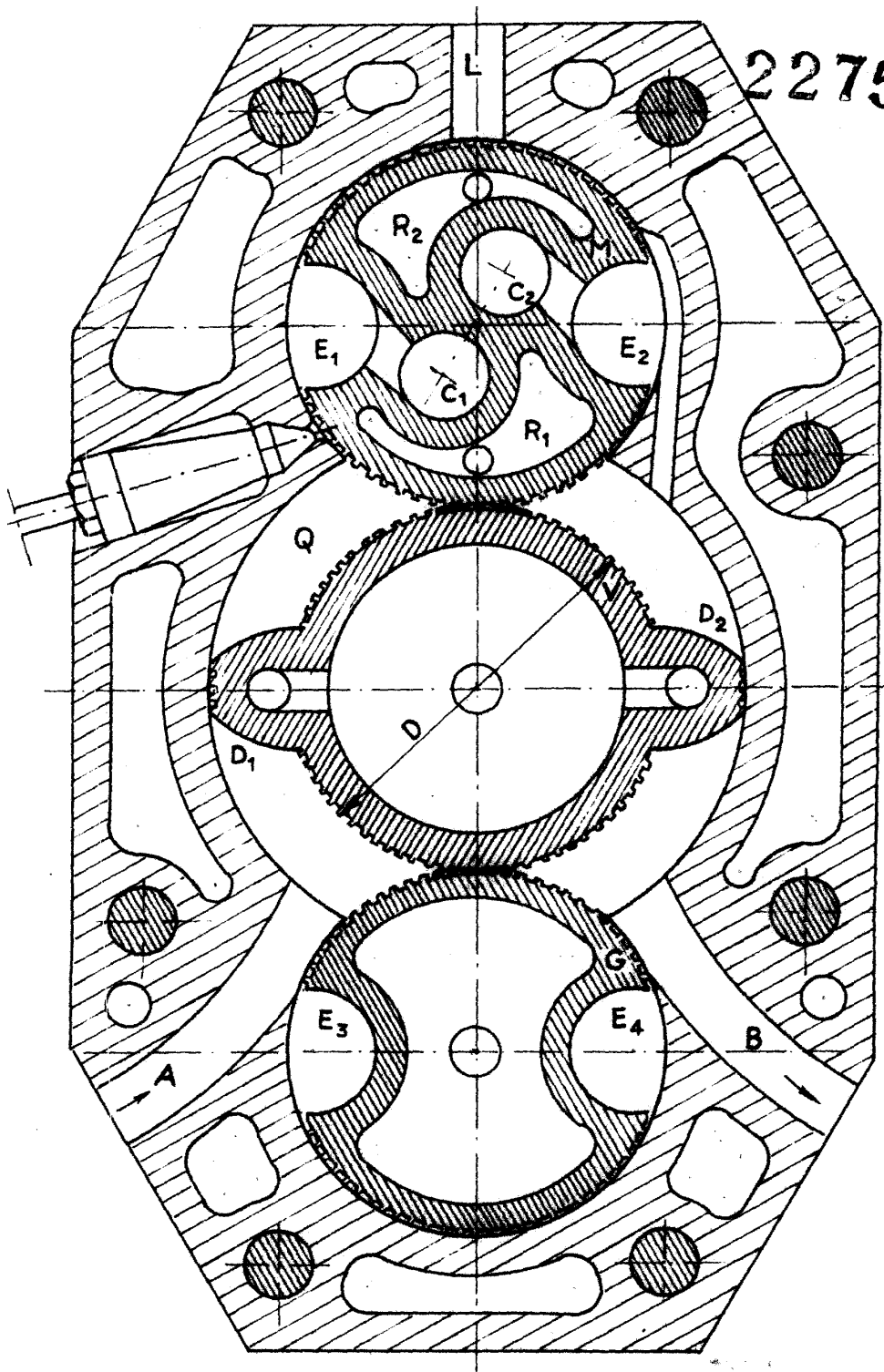
Todo según se describe en la presente Memoria, que consta de dieciseis páginas escritas a máquina y dibujos que se acompaña.

Madrid, 26 de Marzo de 1956

ALFONSO UNGRIA



227544



ESPAÑA
FIG. 1 MADRID, 29 de marzo de 1956.
RUFINO GARCIA

[Handwritten signature]

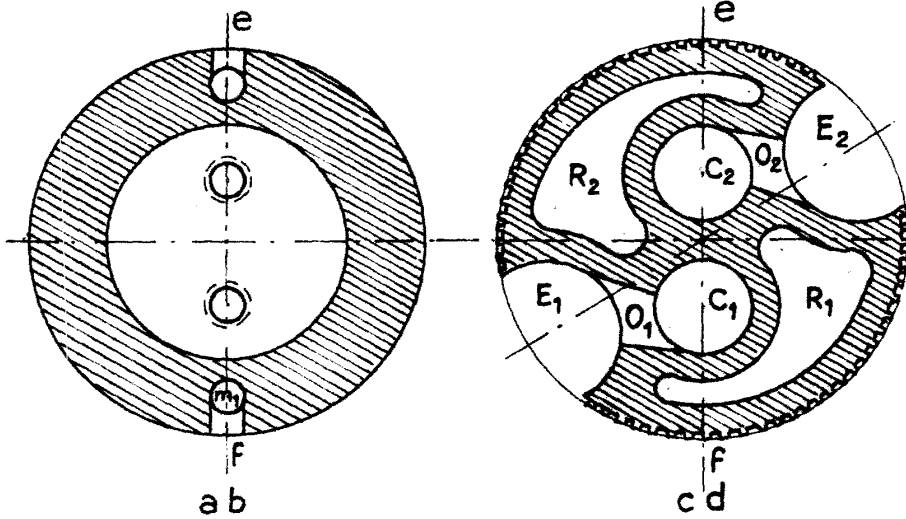
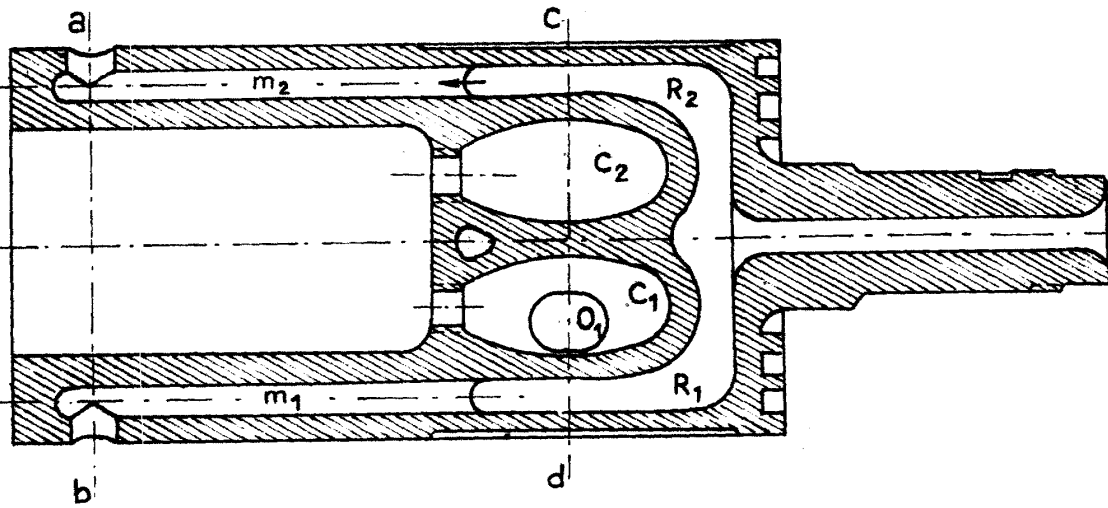


FIG. 2

MADRID, 28 MARZO 1956.

ALFONSO...



1956 4

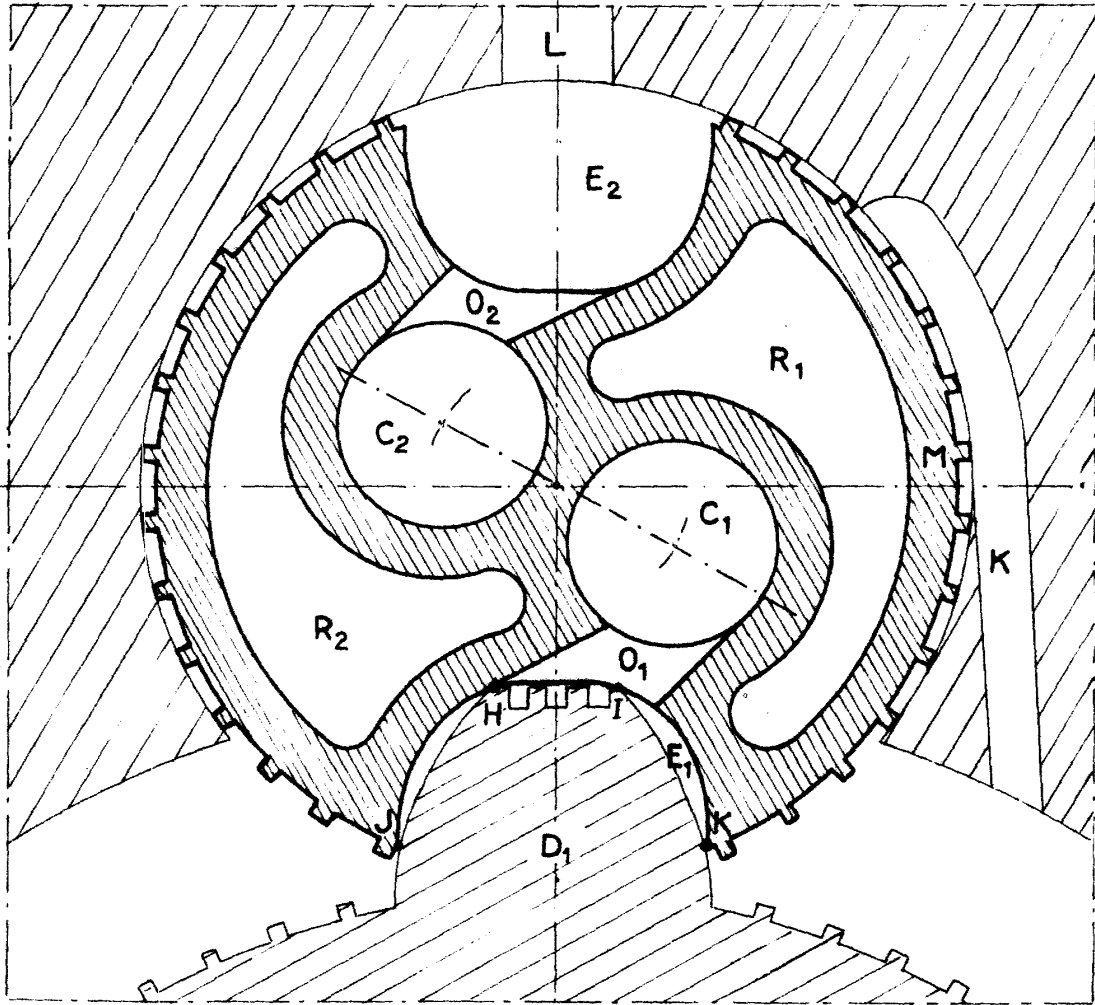


FIG. 3

MADRID, 28 de mayo de 1956.

ALFONSO MARTÍNEZ



1956

227544

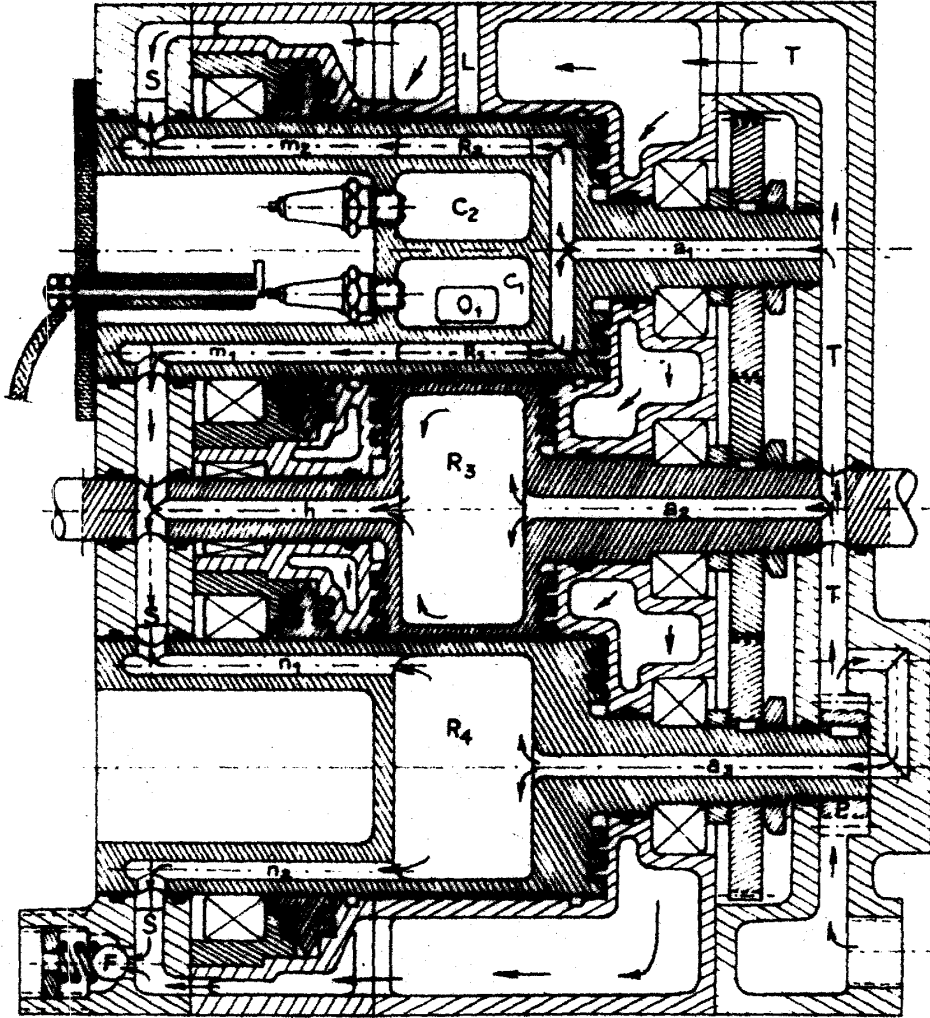


FIG. 4

26 MARZO 1956.

Mano



227544

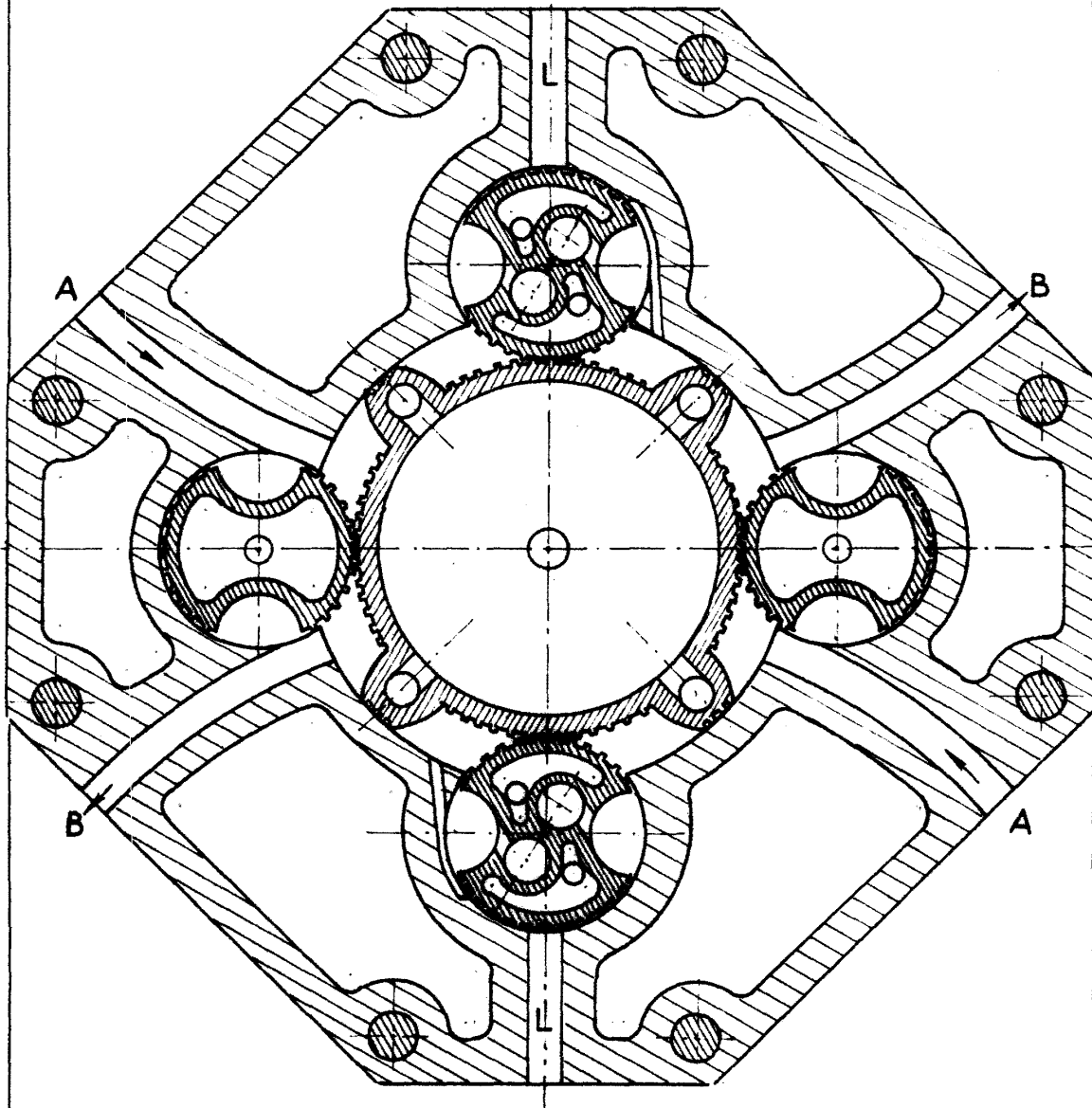


FIG. 5

MADRID, 26 MARZO DE 1956.

REPÚBLICA ESPAÑOLA

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. López'.



227544

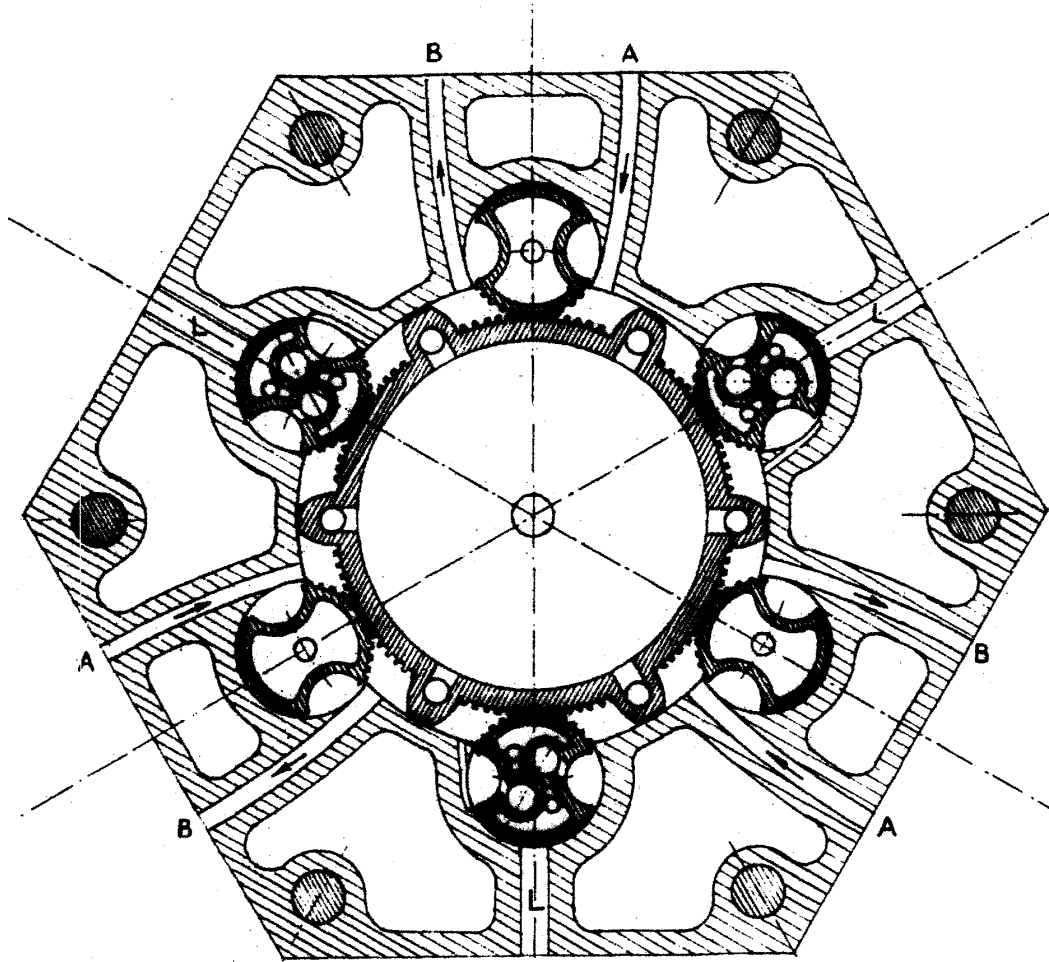


FIG. 6

MADRID 26 MARZO DE 1956.

ALFONSO...



227544

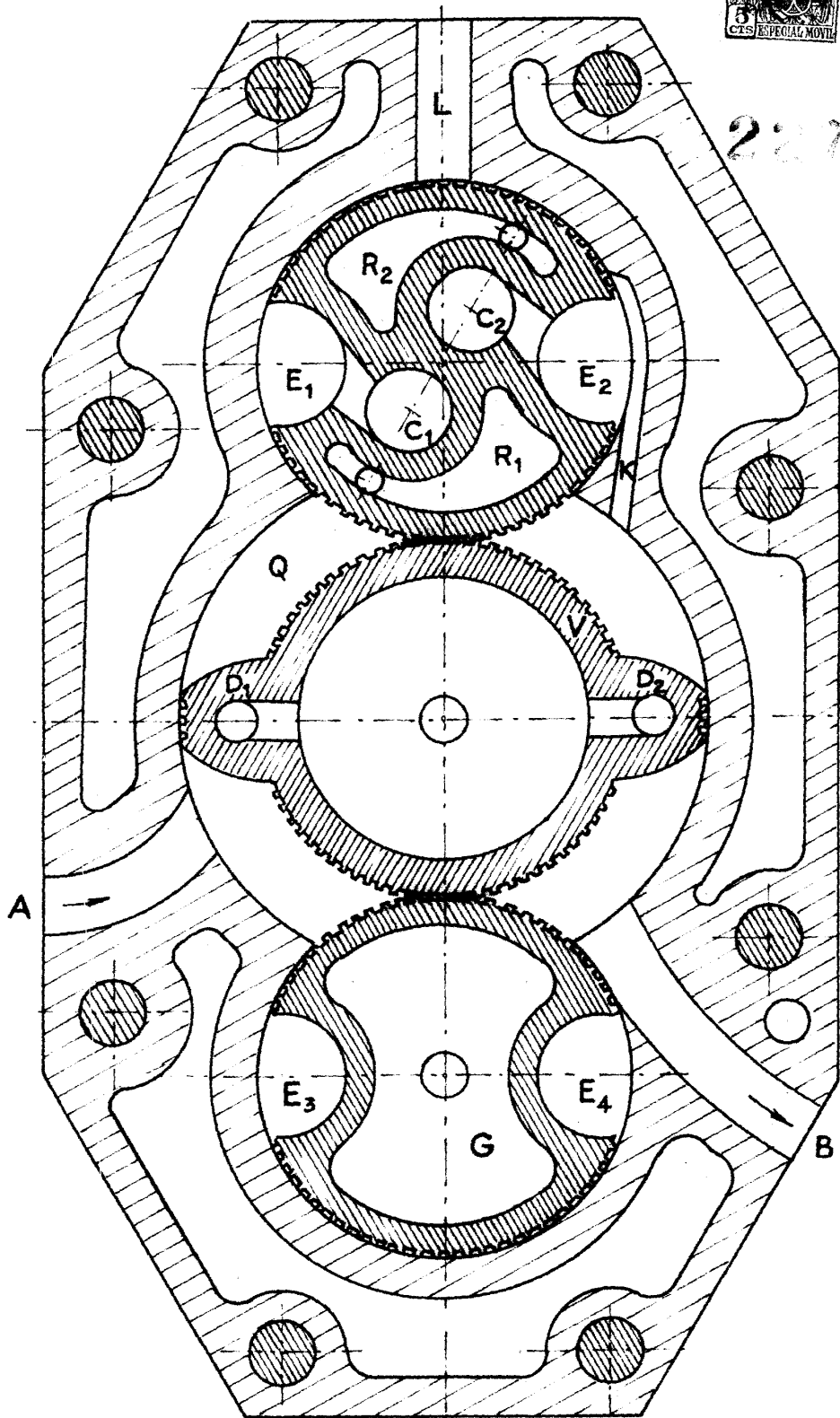


FIG. 7

MADRID, 26 DE ABRIL DE 1944

ALFONSO GARCIA



227544

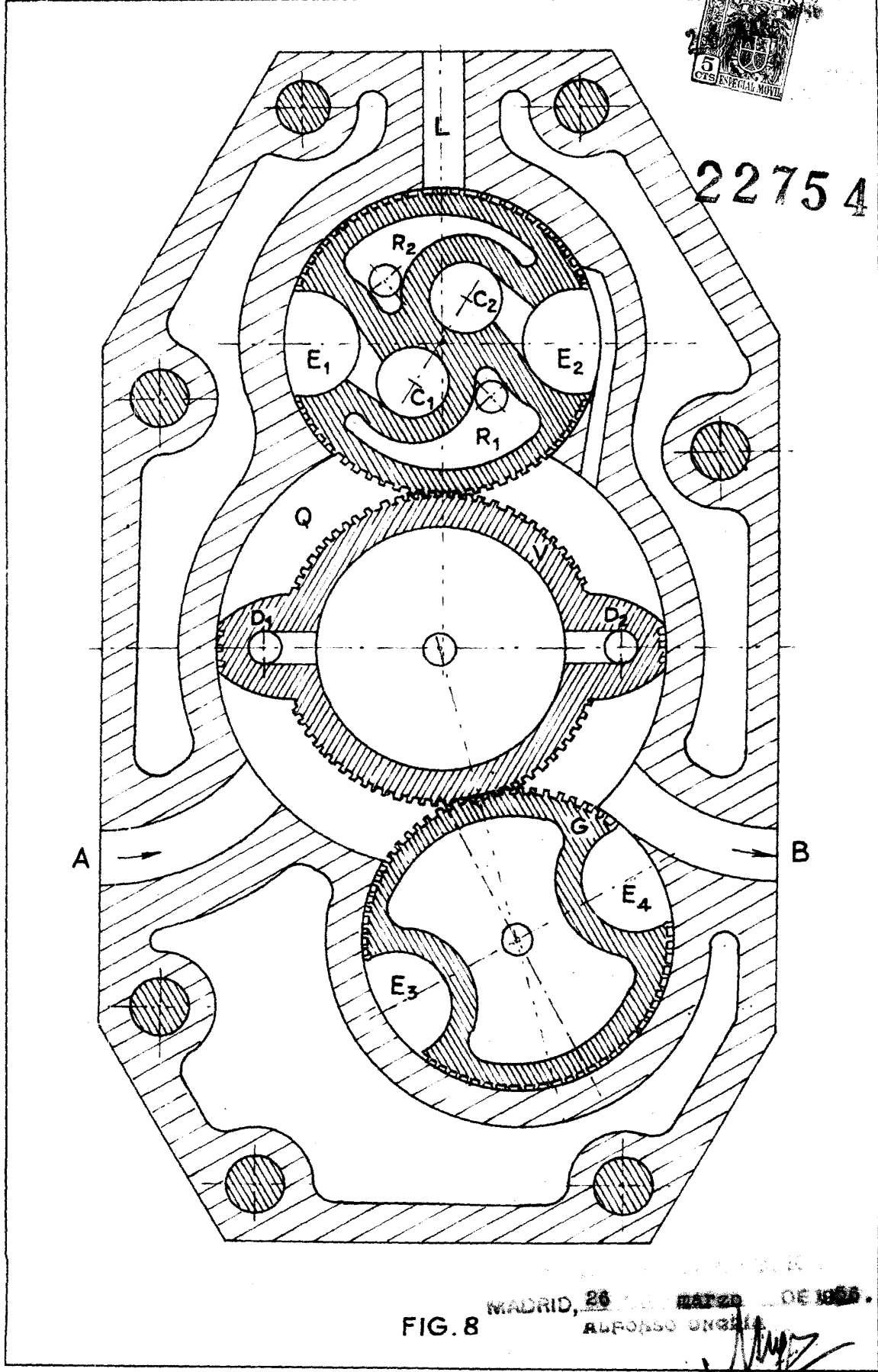


FIG. 8 MADRID, 26 DE MARZO DE 1955.
ALFONSO UNGER



227544

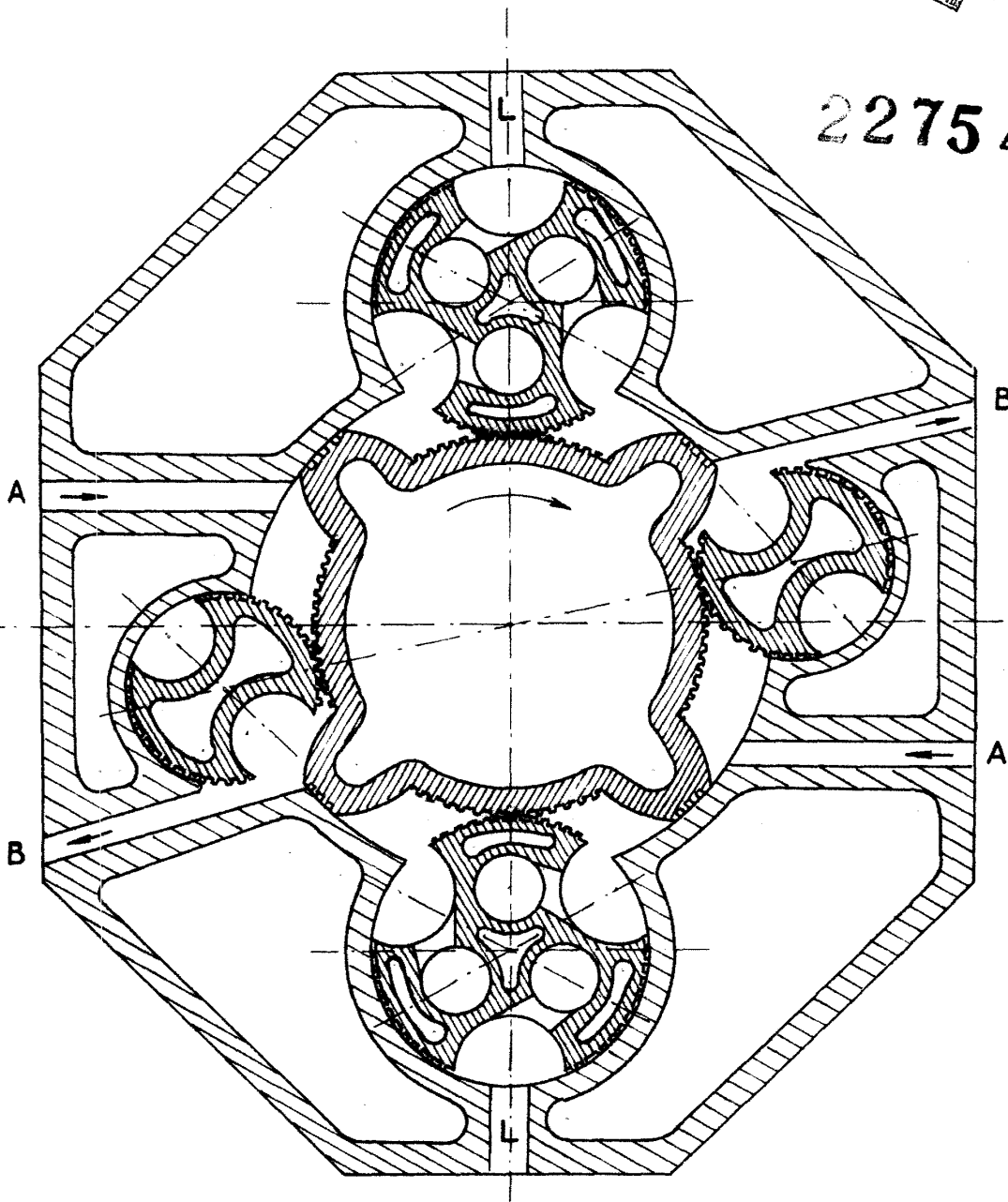


FIG. 9

MADRID, 28 marzo DE 1956.
ALFONSO UNGER