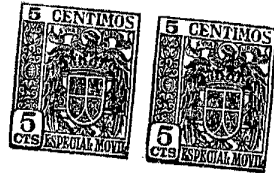


257589



257589

MEMORIA DESCRIPTIVA.-
=====

PATENTE DE INVENCION :

POR : VEINTE AÑOS EN ESPAÑA.

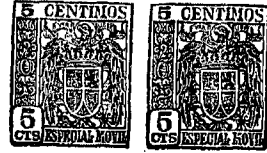
OBJETO : " MOTOR ROTATORIO DE COMBUSTION INTERNA A CUATRO
TIEMPOS".

=====

A favor de : D. CARLOS CASTAÑÓN ADALIA.

Residente en : VALLADOLID.

Nacionalidad : ESPAÑOLA.



257589

El presente Registro de Patente de Invención concierne, como su enunciado indica, un motor de combustión interna a cuatro tiempos con pistón rotativo, de acuerdo con la descripción detallada que del mismo se realiza, debiendo interpretarse siempre este concepto en su mas amplio sentido y nunca en limitativo.

La característica esencial de este motor rotatorio de combustión interna consiste en que el movimiento alternativo del pistón dentro del cilindro de los motores de combustión convencionales, es reemplazado aquí por un movimiento continuado de rotación del pistón en el interior de una cámara de combustión cilíndrica, cuyo movimiento se transmite directamente al eje o árbol motor sin necesidad de emplear bielas ni cigüeñal para conseguir la rotación del citado árbol.

Este motor rotatorio, según el uso a que se le destine, puede funcionar como motor de explosión con encendido por ohispa eléctrica o bien como motor Diesel. En el primer caso utiliza como combustible una mezcla gasificada de aire y gasolina al igual que los motores convencionales de esta clase, la cual después de ser comprimida se la hace explotar durante la iniciación del tercer tiempo para aprovechar la fuerza expansiva de los gases en combustión. Si por el contrario, el motor funciona como Diesel entonces el combustible empleado puede ser gas-oil u otro similar, el cual es inyectado durante el tercer tiempo haciendole arder en el seno de una masa de aire sometida a gran comprensión, de modo similar a lo que ocurre en los motores convencionales Diesel a cilindros. En uno y otro caso el motor rotativo funciona según un ciclo de cuatro tiempos de modo completamente igual a lo que ocurre en los motores convencionales de cilindros y pistón alternativos. Los cuatro tiempos de trabajo de este motor rotatorio son por consiguiente, el primero el de admisión, en el que es aspirado la mezcla de aire y gasolina o de aire solo si se trata de Diesel; el segundo tiempo es el de compresión del gas en el interior de la cámara de com-



30 bustión y seguidamente en el tercer tiempo, de explosión, se hace explotar
a dicha mezcla mediante una chispa eléctrica o por la inyección del gas-
oil, según los casos, y se aprovecha la fuerza expansiva de los gases en
combustión para impulsar al pistón rotor, haciéndole girar. Finalmente,
35 en el cuarto tiempo se verifica la expulsión hacia el exterior de los ga-
ses ya quemados, a través de la abertura del tubo de escape. El mecanismo
del motor rotativo es exactamente igual cuando funciona como motor de ex-
plosión por chispa que cuando funciona como Diesel, ya que la única dife-
rencia consiste en que en el segundo caso en vez de bujía de encendido lle-
va un inyector de combustible, similar al de los Diesel convencionales.

40 El motor funciona en todo caso aprovechando durante el tercer tiempo
la enorme fuerza expansiva de los gases en combustión dentro de una cámara
perfectamente cerrada formada por las paletas de los rotores y las paredes
de la propia cámara de combustión del motor, para que dichos gases actúen
sobre las paletas de un rotor especial, de forma muy parecida al rotor de
45 una turbina, que ejerce las funciones de pistón y transmite directamente
su movimiento giratorio al árbol motor, con el que es solidario, obtenién-
dose así un trabajo útil.

La cámara de combustión de este motor rotatorio consiste en un recinto
cerrado de forma cilíndrica, semejante a un tambor, que únicamente comunica
50 con el exterior a través de dos aberturas laterales que constituyen el tubo
de admisión y el de escape respectivamente.

El órgano que actúa como pistón consiste en dos piezas semejantes, de
forma parecida al rotor de una turbina, con dos aspas o aletas opuestas
cada una. Estos dos rotores van montados sobre el árbol motor, uno de ellos
55 sujeto permanentemente a dicho árbol y el otro libre, y además están acopla-
dos entre sí de modo que sus aletas quedan entrecruzadas dando la sensación
de ser un rotor único con cuatro aletas. Por la causa mencionada de ser uno
de ellos solidario al árbol motor y el otro no, para diferenciarlos conven-
dremos en denominarles rotor fijo y rotor libre, respectivamente.



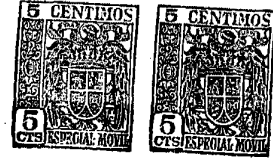
- 4 -

257589

60 Este motor rotatorio de combustión interna, tanto por su forma como
por su manera de funcionar, tiene gran semejanza con una turbina de gas.
Trabaja haciendo girar siempre en el mismo sentido, dentro de la cámara de
combustión, a los dos rotores que constituyen el pistón, tal como lo ha-
ría una turbina. La novedad consiste en que ambos rotores, que son indepen-
65 dientes entre sí, no giran simultáneamente a la misma velocidad angular,
sino que durante el primer tiempo de trabajo (admisión), el rotor fijo
avanza 135° con una velocidad tres veces superior a la del rotor libre,
que durante este tiempo solo avanza 45° . En el segundo tiempo (compresión)
el fenómeno ocurre a la inversa y es el rotor libre el que avanza 135° en
70 tanto que el fijo solo recorre 45° . En el tercer y cuarto tiempo se vuel-
ve a reproducir exactamente lo mismo que en el primer y segundo tiempo res-
pectivamente. Esto como es lógico hace que las paletas contiguas de ambos
rotores en unos casos se separen y a continuación se junten de nuevo du-
rante el transcurso del movimiento rotatorio del pistón y por consiguiente
75 las cuatro cámaras individuales que dichas paletas forman entre sí experi-
mentan expansiones y compresiones sucesivas, que se aprovechan para produ-
cir los efectos de aspiración, compresión, explosión y expulsión corres-
pondientes a los cuatro tiempos básicos.

El mecanismo que produce estas variaciones periódicas de velocidad
80 en los dos rotores, consiste en un grupo de engranajes diferenciales situa-
do a uno de los lados del motor, mediante el cual se logra un acoplamiento
flexible entre ambos rotores de manera que uno y otro se arrastran mu-
tuamente con velocidad alternativamente variable.

La diferencia esencial entre este motor rotatorio de combustión in-
85 terna y los motores convencionales a base de cilindros, pistones alter-
nativos, bielas y cigüeñal, consiste en que el movimiento rectilíneo y
alternativo de subida y bajada que el pistón debe ejecutar dentro del ci-
lindro es sustituido aquí por un movimiento continuado de rotación del pis-
tón dentro de la cámara cilíndrica de combustión, que se transmite directa-
90 mente al árbol motor sin necesidad de utilizar bielas, ni cigüeñal, eli-



- 5 -

257589

minando totalmente todo movimiento rectilíneo y alternativo. También quedan eliminadas las válvulas de admisión y escape, ya que la disposición y modo de funcionar del motor las hace innecesarias, lo mismo que al árbol de levas. Los únicos órganos en movimiento son los dos rotobes del pistón y el equipo de engranajes diferenciales.

95

Como resumen, puede señalarse que las principales ventajas de este motor rotatorio sobre los motores convencionales de cilindros y pistón alternativos, se concretan en los siguientes puntos:

1º.-Suprime las bielas y el árbol cigüeñal, transmitiendo directamente al árbol motor el movimiento rotatorio del pistón.

100

2º.-Suprime el movimiento alternativo y rectilíneo del pistón dentro del cilindro, lo cual además de evitar las vibraciones del motor elimina también la pérdida de energía que se produce en los puntos muertos del cigüeñal y de los pistones, con lo que el rendimiento aumenta bastante.

105

3º.-La estructura compacta y de forma cilíndrica de este tipo de motor ahorra mucho espacio y reduce considerablemente el peso, ya que a pesar de comportarse como un motor convencional de cuatro cilindros, sin embargo solo lleva una sola bujía de encendido o un solo inyector, un solo pistón, un solo tubo de admisión y otro de expulsión y finalmente una armadura o cámara también única. Todo ello redundando en un menor costo del motor.

110

4º.-Finalmente debe señalarse que el desgaste de sus únicas partes móviles, pistón y engranes, es muy reducido puesto que como estos elementos giran con movimiento perfectamente circular, sin excentricidad de ningún género, el roce de las aletas del pistón con las paredes de la cámara de combustión es muy reducido.

115

Para comprender el funcionamiento y la descripción detallada que en la presente memoria se hace de todos los órganos que constituyen el motor rotatorio de combustión interna objeto de esta Patente, se adjuntan tres hojas de planos en los que están detallados todos los elementos de este motor, con indicaciones numéricas invariables para cada pieza, a las que se

120



257589

hace referencia en la descripción.

125 En la Hoja I están diseñadas seis figuras que muestran perspectivas y secciones del motor; en la Hoja II se muestran varias figuras en las que se detallan el pistón rotor y el conjunto de piñones y ruedas de engrane diferenciales que accionan debidamente al pistón, y finalmente la Hoja III muestra varios diagramas que representan las diversas fases de funcionamiento del motor.

130 Conforme ya se ha indicado, el mecanismo del motor rotatorio es exactamente igual tanto si se trata de motor de explosión a chispa como si es de tipo Diesel, ya que la única diferencia consiste en que en el segundo caso la bujía de encendido es sustituida por un inyector del carburante. Por consiguiente, con esta salvedad, todo lo que se diga de uno de los dos tipos es aplicable también al otro. En esta memoria y en los planos que se adjuntan se hace especialmente referencia al motor rotatorio del tipo de explosión con carburante de gasolina y encendido por chispa.

135 Tres son las partes esenciales que pueden considerarse en el motor rotatorio de explosión: en primer lugar la armadura o recinto metálico que constituye la cámara de combustión; seguidamente el pistón formado según se sabe por dos rotores iguales pero independientes y en tercer lugar 140 el grupo de engranes diferenciales que relacionan entre sí a ambos rotores.

En las seis figuras de la Hoja I pueden verse todos los órganos del motor rotatorio bajo diversos aspectos, pero de modo particular se puede estudiar lo referente a la cámara de combustión y al grupo de engranes.

145 La armadura o cámara de combustión (10) del motor consiste en un cuerpo cilíndrico en forma de tubo, de diámetro y grosor convenientes, cuyo interior hueco presenta una superficie cilíndrica perfectamente circular y de pared lisa en la que solamente existen dos aberturas para los conductos de admisión y escape de gases. La parte exterior de esta armadura es también de forma cilíndrica, ensanchándose algo en la parte inferior



- 7 -

257589

150 para constituir la base de sustentación del motor (13). Los conductos del tubo de admisión de la mezcla (14) y de expulsión de gases (15) están situados respectivamente a izquierda y derecha de dicha base; ambos conductos equidistan de la cámara de explosión (11) y están situados aproximadamente a unos 150° cada uno de dicha cámara. Estos dos conductos constituyen la
155 única comunicación de la cámara de combustión con el exterior, y debido a la forma de funcionar el motor, no presisan válvulas.

La cámara de combustión está cerrada lateralmente por dos piezas circulares (16) y (17), a modo de tapas, que se adaptan perfectamente a los bordes del cilindro (10) anteriormente descrito y van sujetos a él mediante algunos tornillos. Cada una de estas tapas laterales (16) y (17) tiene
160 un orificio central destinado a dar paso al eje o árbol motor (20) junto con los ejes (24) y (34) del rotor fijo y libre respectivamente. La tapa lateral de la derecha (17) lleva sujeta una pieza (18) en forma de U que sirve de soporte al mecanismo de engranajes del pistón.

165 La cámara de combustión que se ha descrito constituye por lo tanto un recinto cilíndrico cerrado, a modo de un tambor, sin mas comunicación con el exterior que el tubo de admisión (14) y el de escape (15), y en cuyo interior el pistón rotor al girar efectúa las operaciones de admisión, compresión, explosión y expulsión de la mezcla carburante. La misión de esta cámara es por consiguiente similar a la de los cilindros en los motores
170 convencionales.

El órgano que hace las veces de pistón está constituido por dos piezas iguales que adoptan la forma del rotor de una turbina. Una de estas piezas es el que hemos llamado rotor fijo (21) por ir fijado al árbol motor (20), y la otra es el rotor libre (31), que no va solidario a dicho árbol, sino solamente montado libremente sobre él.
175

El rotor fijo está representado en la Hoja II por las figuras 7, 8 y 11. Consiste en una pieza en forma de hélice o rotor, con un cuerpo central (21) de forma cilíndrica y con un orificio en el centro por donde pasa el árbol motor (20), al cual va firmemente sujeto mediante tornillos
180



- 8 - 257589

185 prisioneros, pasadores u otro procedimiento. En uno de los lados de este cuerpo central (21) hay una prolongación del mismo de menor diámetro (24) que sale al exterior de la cámara de combustión a través del orificio central de cada tapa lateral; esta prolongación ~~sirve~~ sirve a cada rotor de eje de giro. Del cuerpo central (21) salen en sentido diametralmente opuesto dos aspas o paletas (22) y (23) exactamente iguales y cuya única particularidad consiste en que tienen una anchura igual al doble de la del cuerpo central (21), es decir que van sujetas a dicho cuerpo solamente en una de sus mitades, mientras que la otra mitad sobresale. El aspecto del rotor es muy parecido al de una tuerca de mariposa. Como ya se ha dicho, el árbol motor atraviesa a este rotor por su centro y como va solidario al mismo, ambos deben girar conjuntamente. En la figura 7 se representa al rotor fijo visto de frente, en la figura 8 visto de lado y en la figura 11 se representa una perspectiva de este rotor.

195 La otra pieza del pistón, a la que hemos llamado rotor libre, está representada en las figuras 9, 10 y 12 de la Hoja II, y según puede verse tiene una forma y dimensiones exactamente iguales a las del rotor fijo. Tiene por consiguiente su cuerpo central (31) con la correspondiente prolongación (34) de menor diámetro que le sirve de eje, y dos aletas opuestas (32) y (33) similares a las del otro rotor. Este rotor libre también va montado sobre el árbol motor (20), que le atraviesa por su parte central hueca (35), pero a diferencia del anterior, no va sujeto a dicho árbol sino que queda libre y puede girar sobre él hacia uno u otro lado. Las figuras 9 y 10 muestran una vista de lado y de frente respectivamente del rotor libre y la figura 12 ofrece una perspectiva del mismo.

200 Los dos rotores, fijo (21) y libre (31), que constituyen el pistón, van acoplados entre sí de modo que la prolongación de las dos aletas de cada uno se adapten al otro de modo que las cuatro aletas o aspas (22), (23), (32) y (33) quedan entrecruzadas, tal como muestra la figura 13, ofreciendo el conjunto un aspecto semejante al del rotor de una turbina de cua-

210



- 9 - 257589

tro paletas o aspas. Ambos rotores están atravesados en su parte central por el árbol motor (20), que les sirve de eje, y el rotor libre (31) puede girar de modo efectivo sobre dicho árbol, desplazándose con relación al rotor fijo (21) en un ángulo cercano a los 180°, tanto como lo permitan sus respectivas paletas, que en estos desplazamientos se acercan o separan cada pareja de la otra.

Este conjunto de los dos rotores que constituyen el pistón, va introducido dentro de la cámara de combustión del motor, no asomando al exterior mas que los dos ejes o prolongaciones (24) y (34) de uno y otro, a través de los correspondientes orificios de las tapas laterales (16) y (17). Las cuatro paletas del pistón se ciñen en todo momento perfectamente a las paredes de la cámara de combustión, tanto a las laterales como a la superficie cilíndrica del tubo o cuerpo central (10). También existe un perfecto ajuste entre las caras contiguas de los dos cuerpos centrales (21) y (31) de ambos rotores y entre estos y las aletas. Todo ello constituye un conjunto que divide a la cámara de combustión en cuatro cavidades o compartimentos independientes y herméticamente cerrados, separados unos de otros por las aletas del pistón rotor, las cuales al acercarse o separarse entre sí hacen variar el espacio de cada compartimento, a medida que el pistón gira. La única comunicación de estas cuatro cavidades con el exterior ocurre cuando durante el ciclo rotatorio cada una de ellas pasa frente a la abertura del tubo de admisión (14) o del de expulsión (15). En la figura 4 de la Hoja I, puede verse el acoplamiento del pistón en el interior de la armadura (10) de la cámara de combustión.

Finalmente el mecanismo de engranes diferenciales entre los dos rotores del pistón, está constituido por un conjunto de tres pares de engranes de rueda dentada y piñón situados a uno de los lados del motor. La misión de estos engranes es la de hacer girar simultáneamente al rotor fijo y al rotor libre pero de forma que la velocidad angular de cada uno no sea igual al mismo tiempo, sino que alternativamente varíe de valor. Estas variaciones de velocidad de los dos rotores obligan a sus paletas respec-



- 10 - 257589

tivas a juntarse y separarse alternativamente originando los cuatro tiempos básicos de funcionamiento, admisión, compresión, explosión y escape. Todo este artificio se consigue mediante un acoplamiento especial, elástico como si dijéramos, entre ambos rotores mediante los engranajes citados.

El mecanismo de engranajes diferenciales está representado principalmente en la figura 3 de la Hoja I y en las figuras 15 y 17 de la Hoja II. Consiste sustancialmente en un eje auxiliar (40) colocado paralelamente al árbol motor (20), a uno de los lados del motor, sujeto entre la tapa lateral (17) correspondiente y la pieza abrazadera en U (18) que esta lleva adosada. Sobre este eje auxiliar (40) van montadas tres ruedas de engrane (41), (42) y (43), que son solidarias a dicho eje, conforme puede verse en la figura 17 de manera particular. Estas tres ruedas del eje auxiliar engranan con otras tres, (36), (26) y (27) respectivamente, fijas las dos últimas al árbol motor (20) y la primera (36) sujeta al eje o prolongación (34) del rotor libre. Las ruedas (36) y (41) que constituyen el primer engranaje son exactamente iguales y del mismo radio y su misión es la de transmitir al rotor libre (31) los movimientos rotatorios del eje auxiliar (40) con idéntica velocidad angular para ambos. Los otros dos engranajes entre el árbol motor (20) y el eje auxiliar (40) están formados por el piñón (26) y la rueda dentada (42) por una parte, cuya relación entre radios es de 1 a 3, y por otra parte por la rueda (27) y el piñón (43) cuya relación es inversa del anterior, es decir de 3 a 1. Como fácilmente se deduce, resulta también que la relación entre los radios del piñón (26) y la rueda (27) solidarios ambos al árbol motor es de 1 a 3, mientras que entre la rueda dentada (42) y el piñón (43) que van sujetos al eje auxiliar esta relación es de 3 a 1.

La única particularidad en estos dos engranajes diferenciales consiste en que tanto la rueda (42) como el piñón (43) no tienen dentada la totalidad de su contorno, sino solamente dos sectores opuestos cada una. En la rueda mayor (42) estos dos sectores son de 45° cada uno, en tanto que en el piñón (43) ambos sectores son de 135° , es decir tres veces mayores,



- 11 -

257589

275 como puede verse en las figuras 16 y 17, en las que tambien se puede apreciar como ambas ruedas están sujetas al eje auxiliar (40) de modo que sus cuatro sectores dentados quedan en cruz, es decir que los sectores de 45° de la rueda (42) coinciden con los dos sectores tambien de 45° sin dientes del piñón (43) y recíprocamente, los dos sectores dentados de 135° de este coinciden con los sectores de 135° sin dentar de la rueda (42).

280 La figura 15 muestra todo este conjunto de los tres engranes visto de lado y la figura 17 permite ver un aspecto del eje auxiliar (40) con sus tres ruedas. En la figura 16 se vé visto de frente dicho eje auxiliar y puede apreciarse como los sectores dentados de la rueda (42) y del piñón (43) diferenciales están situados en cruz.

285 Con objeto de ver mas facilmente el funcionamiento de este juego de engranes, se les ha representado esquemáticamente en la figura 14. Los tres círculos superiores representan respectivamente a la rueda (27) y al piñón (26) solidarios ambos al árbol motor (20) y a la rueda dentada (36) que va fija al rotor libre (34), concentrica con las dos anteriores pero no solidaria con ellas. Los tres círculos inferiores representan a su vez
290 a las tres ruedas fijas al eje auxiliar (40), los dos de la derecha corresponden al piñón (43) y a la rueda (42) diferenciales, con sus respectivos sectores dentados de 135° y de 45°, y la rueda de la izquierda es la representación de la rueda (41) que engrana permanentemente con su gemela (36) del rotor libre. Recuerdese que la relación entre los radios de
295 estos tres engranes es la siguiente: 1/1 para las ruedas (36) y (41); 1/3 para el engrane de las ruedas (26) y (42) y finalmente, 3/1 para el engrane de las ruedas (27) y (43).

Los diversos trayectos o fases de engranaje entre las distintas ruedas se han representado mediante flechas de trazo grueso.

300 Supongamos que el árbol motor (20) y sus ruedas solidarias (26) y (27) giran en el sentido de las agujas de un reloj, conforme indica la dirección de las flechas; evidentemente el eje auxiliar (40) debe girar



- 12 - 257589

en sentido contrario y a su vez el rotor libre (34) se verá obligado a girar en igual sentido que el árbol motor.

305 Durante la fase de engranaje entre el piñón (26) y uno de los dos sectores dentados de 45° de la rueda (42), el árbol motor debe efectuar un giro -a- de 135° , en tanto que el eje auxiliar solo gira como es natural un ángulo -a'- de 45° y a su vez el rotor libre efectúa también otro giro -a''- de 45° .

310 Finalizada esta primera fase, cesa el engrane entre las dos ruedas anteriormente citadas y simultáneamente se establece el engrane entre la rueda (27) y el piñón diferencial (43). El árbol motor efectúa ahora un recorrido -b- de 45° en tanto que el eje auxiliar y el rotor libre giran un ángulo -b'- y -b''- respectivamente de 135° cada uno. Al finalizar esta
315 segunda fase, tanto el árbol motor como el eje auxiliar y el rotor libre han efectuado cada uno de ellos media revolución, es decir un giro de 180° desde que se inició la primera fase.

Durante la tercera fase, vuelve a engranar el piñón (26) con la rueda diferencial (42), con el otro sector dentado de 45° , y se repite ahora exactamente todo lo que ocurrió durante la primera fase, según indican las flechas -c-, -c'-, -c''- y -c'''-. De igual modo, en la cuarta fase, que indican las flechas -d-, -d'-, -d''- y -d'''-, el proceso ocurre de modo semejante a la segunda fase.

El resultado de todo esto se traduce en lo siguiente: que al efectuar
325 el árbol motor (20) una revolución completa sobre su eje, arrastrando como es natural al rotor fijo (21), obliga a su vez al rotor libre (31) a efectuar también otra revolución completa y en igual sentido, pero los movimientos de ambos rotores no se efectúan simultáneamente a la misma velocidad angular sino en cuatro tiempos distintos. Durante el primer tiempo uno
330 cualquiera de los rotores del pistón, por ejemplo el fijo, avanza 135° en tanto que el otro rotor solo gira 45° a una velocidad tres veces menor. En el segundo tiempo es el rotor libre el que gira solo 45° en tanto que el



rotor fijo avanza 135° a triple velocidad. Seguidamente, durante el tercer y cuarto tiempos se reproducen los mismos movimientos que en el primer y segundo tiempos respectivamente.

Una vez hecha la descripción por separado de los tres órganos fundamentales del motor rotatorio de combustión interna, a saber, la cámara de combustión, el pistón rotor y el mecanismo de engranes diferenciales, puede ahora apreciarse fácilmente su acoplamiento y disposición de conjunto en el motor, viendo las seis figuras dibujadas en la Hoja I.

La figura 1 nos muestra el aspecto exterior del motor, muy parecido como puede verse a un motor eléctrico. Se ve la forma cilíndrica de la armadura (10) de la cámara de combustión con sus dos tapas laterales (16) y (17), la pequeña cámara de explosión (11) que sobresale en su parte superior y donde va introducida la bujía de encendido (12) y finalmente la base (13) de esta armadura con el orificio para el tubo de admisión (14). Sujeta a la tapa lateral de la derecha (17) se vé la pieza abrazadera (18) que sirve para soportar al eje auxiliar (40) con todo el conjunto de engranajes del pistón. El árbol motor (20) como puede apreciarse atraviesa el centro del motor de lado a lado y en cualquiera de sus dos extremos pueden adaptarse los elementos necesarios para transmitir su movimiento rotatorio a donde convenga y obtener un trabajo útil.

En la figura 2 se vé un aspecto del motor visto de frente, desde el lado de los engranes diferenciales y puede apreciarse la rueda de engrane (27) solidaria al árbol (20), así como la rueda diferencial (42) del eje auxiliar (40). También son visibles los conductos laterales del tubo de admisión (14) y del de escape (15).

La figura 3 representa una vista del motor rotatorio visto de lado y en ella puede apreciarse principalmente la forma y colocación de las seis ruedas de engrane del pistón. Están representadas en posición de engrane la rueda (27) del árbol motor y el piñón diferencial (43), en tanto que el piñón (26) y la otra rueda diferencial (42) no efectúan engrane en este momento. Finalmente puede verse a las dos ruedas gemelas (36) y (41).



365 La figura 4 nos muestra un aspecto del interior de la cámara de combustión del motor, con las tapas laterales (16) y (17) desmontadas, y puede verse la colocación en el interior de dicha cámara de los dos rotores que constituyen el pistón, con sus aletas (22), (23), y (32) (33) correspondientes entrecruzadas y ciñéndose a la superficie de la cámara.

370 La figura 5 representa una sección transversal del motor y en ella se puede apreciar perfectamente la forma cilíndrica de la armadura de la cámara de combustión (10) y el pequeño abombamiento de su parte superior para constituir la cámara de explosión (11) en donde va roscada la bujía de encendido (12). A uno y otro lado de la base (13) de esta armadura están situados respectivamente el conducto del tubo de admisión (14) y el del tubo de
375 expulsión (15) y como puede verse ambos equidistan unos 150° de la bujía. Finalmente puede verse en la citada figura 5 la sección del rotor libre (31) con sus correspondientes aletas (32) y (33), viéndose también seccionadas a las aletas (22) y (23) del rotor fijo.

380 Por último, la figura 6 nos muestra un corte longitudinal del motor y en ella puede verse perfectamente el árbol motor (20) que atraviesa de lado a lado, con los cuerpos (21) y (31) del rotor fijo y del libre respectivamente, seccionados, con sus correspondientes ejes o prolongaciones laterales (24) y (34) que asoman al exterior a través de los orificios centrales de las dos tapas laterales (16) y (17) de la cámara de combustión.
385 Puede observarse como las aletas (22) y (33) de uno y otro rotor, que por su posición no están seccionadas, ajustan perfectamente a las paredes de la cámara de combustión. Hacia la derecha puede verse el eje auxiliar (40) y los seis engranes del pistón rotor, seccionados.

390 En la Hoja III están diseñados una serie de diagramas que muestran perfectamente el funcionamiento del motor rotatorio de explosión durante los cuatro tiempos de trabajo.

Las figuras 18, 19, 20 y 21 muestran de modo esquemático la posición de los engranajes del pistón y la de las paletas rotoras del pistón durante cada uno de los cuatro tiempos de funcionamiento, y en realidad no es



395 mas que un desglose o ampliación de lo ya expuesto al referirnos a la figura 14. El dibujo superior de cada figura mencionada muestra en línea de trazo grueso y continuo el juego de engranajes diferenciales que trabaja en cada tiempo. El dibujo inferior de cada figura representa un diagrama de la cámara de combustión del motor, representada por un círculo (10) y la posición de las paletas de los dos rotores del pistón, que están representadas por medio de radios. Para mayor claridad de las figuras, solamente se ha representado una de las paletas de cada rotor; la paleta correspondiente al rotor fijo está representada por el radio (23) de trazo grueso, mientras que la del rotor libre es un radio (33) de trazo fino. Así mismo, la posición inicial o de partida al comienzo de cada tiempo está figurada con línea de puntos y la posición final con línea de trazo continuo, para ambos radios. En cada diagrama de la cámara de combustión (10), se toma como punto de origen la posición 0° con que la paleta (33) del rotor libre inicia el primer tiempo y también se conviene en que la otra paleta (23) inicia este primer tiempo con un adelanto de 30° sobre la otra.

410 La figura 18, que corresponde al primer tiempo de trabajo del motor, muestra como durante esta fase engrana el piñón (26) del árbol motor con uno de los sectores dentados de 45° de la rueda diferencial (42) sujeta al eje auxiliar. Por consiguiente el eje auxiliar (40) gira solo estos 45° , pero el árbol motor se ve precisado durante este tiempo a recorrer un ángulo de giro de 135° . Esto tiene como consecuencia, tal como indica la figura inferior, que en el interior de la cámara de combustión la paleta (23) del rotor fijo avanza 135° y se traslada de la posición inicial 30° a la posición final de 165° con relación al origen 0° , mientras que la paleta del rotor libre solo avanza 45° , desde la posición 0° de origen a la posición final 45° . Como fácilmente puede verse, durante este primer tiempo la cámara individual que limitan ambas paletas rotoras ha ido aumentando constantemente de tamaño, desde los 30° de abertura inicial entre ambas paletas hasta los 120° que ofrecen al final de este primer tiempo, que corres-

257589

- 16 -



425 ponde al tiempo de admisión ya que durante el mismo la expansión de la cámara individual produce la aspiración de la mezcla carburante, a través del conducto de admisión (14).

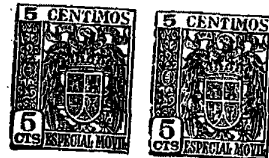
La figura 19 corresponde al segundo tiempo de trabajo del motor, el de compresión de la mezcla, durante el cual la cámara que estamos considerando vuelve a reducirse a causa de la aproximación de las dos paletas. Durante este segundo tiempo trabaja el engranaje entre la rueda (27) del árbol motor y uno de los sectores dentados de 135° del piñón diferencial (43). El árbol motor gira 45° y el eje auxiliar los ya citados 135° . Consecuencia de ello es que, conforme muestra el diagrama inferior, la paleta (23) del rotor fijo avanza 45° y pasa de la posición 165° a la de 210° con relación al origen 0° , en tanto que la paleta (33) del rotor libre avanza ahora 135° y pasa de la posición 45° a la de 180° . Por consiguiente, durante este segundo tiempo la cámara se reduce, desde la abertura inicial de 120° a la que ofrece al final, que es de 30° .

440 Como puede observarse, durante estos dos primeros tiempos ambos rotores han efectuado exactamente cada uno un giro de 180° , es decir media revolución, en dos fases distintas de 45° y de 135° , y al final las paletas correspondientes quedan situadas en una posición simétrica y diametralmente opuesta a la posición inicial.

445 En el tercer tiempo, representado en la figura 20, los movimientos y efectos son exactamente iguales a los del primer tiempo. El rotor fijo gira 135° y su paleta (23) avanza desde la posición 210° a la 345° ; por su parte el rotor libre gira 45° y su paleta (33) pasa de la posición 180° a la posición 225° respecto al origen. Tal como ocurrió en el primer tiempo, 450 la cámara vuelve a expansionarse, ya que desde la abertura inicial de 30° pasa progresivamente hasta los 120° . Esta fase, que corresponde al tiempo de explosión de la mezcla, aprovecha la fuerza expansiva de los gases en combustión para provocar precisamente la expansión de la cámara, obligando a ambos rotores a seguir el movimiento rotatorio y transmitirlo directamente al árbol motor para obtener un trabajo útil. 455

257589

- 17 -



Finalmente, en el cuarto tiempo de trabajo del motor ocurre exactamente lo mismo que durante el segundo tiempo, según puede verse en la figura 21. El rotor fijo gira 45° y su correspondiente paleta (23) pasa de la posición 345° a la posición 30° , y mientras tanto la paleta (33) del rotor libre avanza 135° y de la posición 225° pasa a la posición 0° . La cámara vuelve a reducirse desde los 120° a los 30° que al final presenta y esta reducción se aprovecha para impulsar hacia el exterior a los gases ya quemados, a través de la abertura del tubo de escape (15).

Como fácilmente puede verse, en el transcurso de estos cuatro tiempos tanto el rotor fijo como el libre han efectuado cada uno una revolución completa de 360° y al final del cuarto tiempo la posición de sus cuatro paletas coincide exactamente con la que tenían al comenzar el primer tiempo. Por consiguiente, este ciclo de cuatro tiempos se repite siempre exactamente a cada revolución completa del árbol motor.

Para ver con toda claridad todo lo anteriormente expuesto, en la figura 22 se ha trazado un gráfico del movimiento de los dos rotores del pistón durante el curso de una revolución completa. En el eje ON de abscisas se han tomado cuatro segmentos iguales, OA, AB, BC y CD, que corresponden a las cuatro tiempos de trabajo, admisión, compresión, explosión y expulsión, respectivamente. En el eje OM de ordenadas se han tomado los grados de rotación sobre la cámara de combustión. La línea $Oa'b'c'd'$ es la gráfica del movimiento del rotor libre y la línea superior a,b,c,d la del rotor fijo. Puede apreciarse como la separación inicial de 30° entre las paletas de ambos rotores aumenta progresivamente hasta 120° entre a y a' durante el primer tiempo, para seguidamente reducirse durante el segundo hasta volver a los 30° iniciales (puntos b y b') y repetirse de nuevo este ciclo durante el tercer y cuarto tiempos.

Finalmente, para ilustrar con toda claridad el funcionamiento de este motor rotatorio de combustión, el conjunto de dibujos correspondientes a las figuras 23 a la 32 muestra gráficamente las diversas posiciones de los rotores del pistón durante el ciclo de cuatro tiempos. Cada una de estas

257589 - 18 -



490 figuras representa la sección cilíndrica de la cámara de combustión (10) con la bujía de encendido (12) y la correspondiente cámara de explosión (11) y en la parte inferior la abertura del tubo de admisión (14) a la izquierda y la del tubo de escape (15) a la derecha. Las dos parejas de paletas del pistón están representadas en el interior de la cámara de combustión, y para poderlas distinguir fácilmente se ha marcado con un rayado de trazo grueso una de las paletas (23) del rotor fijo, en tanto que la paleta (33) del rotor libre está marcada con trazo fino.

495 La figura 23 muestra la posición al iniciarse el primer tiempo de admisión. Las paletas (23) y (33) están separadas entre sí 30°. El movimiento de los dos rotores durante este primer tiempo ya ha sido explicado al describir la figura 18. Como la paleta (23) del rotor fijo avanza 135° y la paleta (33) del otro rotor solo gira 45°, resulta que el vacío producido por la progresiva expansión de la cámara que limitan ambas paletas realiza la aspiración de la mezcla de aire y gasolina que facilita el carburador del motor, a través de la abertura del tubo de admisión (14), que durante todo este primer tiempo queda en comunicación con esta cámara particular. La posición al finalizar el primer tiempo esta representada en la figura 25 y en 500 la figura 24 se muestra una fase intermedia.

505 Durante el segundo tiempo, el compresión de la mezcla, dicha mezcla es arrastrada por la cámara individual ya citada y conforme a lo que se explicó al describir la figura 19, se va reduciendo progresivamente el volumen de dicha cámara debido a que la paleta (23) del rotor fijo solo avanza 45° en tanto que la (33) del rotor libre avanza 135° acercándose a la primera. Esta reducción de la cámara comprime notablemente a la mezcla de gases aspirada durante el primer tiempo, llegando a ser máxima esta compresión al finalizar el segundo tiempo, precisamente cuando la cámara de compresión queda situada exactamente en el centro de la cámara de explosión (11) en 510 donde se encuentra la bujía (12), tal como muestra la figura 27. En la figura 26 está representada una fase intermedia del segundo tiempo.

257589 - 19 -



520 Durante el tercer tiempo, el explosión de la mezcla, los movimientos de ambos rotores son análogos a los que realizaron en el primer tiempo, de acuerdo además con lo expuesto al describir la figura 20. La cámara aumenta ahora otra vez de tamaño, desde los 30° de abertura inicial hasta la final de 120°, debido a que la paleta (23) del rotor fijo avanza 135° en tanto que la del otro rotor (33) solo gira 45°. La explosión de la mezcla carburante no se realiza inmediatamente de iniciarse este tercer tiempo, en el momento de máxima compresión, sino un corto espacio de tiempo después, cuando la cámara ha iniciado una ligera expansión, tal como muestra la figura 525 28. En este momento, que está señalado en el gráfico de la figura 22 por el punto P, se hace saltar la chispa de encendido en la bujía (12) y la mezcla detonante explota violentamente. La fuerza expansiva de los gases producidos presiona evidentemente sobre las dos paletas (23) y (33) que 530 cierran la cámara, pero como el mecanismo de engranajes entre los dos rotores del pistón impide que dichas paletas se muevan en sentido contrario, resulta evidente que, o bien ambos rotores continúan girando en el sentido que hasta ahora hemos supuesto de las agujas de un reloj, o por el contrario retroceden girando en sentido opuesto. Pero el movimiento de retroceso del pistón es imposible porque en este caso al verse obligado a desandar el 535 camino recorrido desde la iniciación del tercer tiempo hasta el instante de la explosión P, la cámara necesariamente debe comprimirse hasta llegar a la abertura inicial de 30° y tal operación es opuesta al efecto expansivo de los gases. Por el contrario, si el pistón continúa el movimiento rotatorio en el mismo sentido que hasta ahora llevaba, aparte de que su propia 540 inercia lo favorece, resulta también que al ir aumentando progresivamente el volumen de la cámara, los gases encuentran fácil camino para su expansión. El efecto por consiguiente de la explosión de la mezcla en este tercer tiempo es el de proporcionar una presión eficaz sobre la paleta (23) del rotor 545 fijo, que obliga al conjunto del pistón a seguir girando en el mismo sentido, constituyendo la fuerza motriz del motor. La fuerza impulsiva de los



257589

- 20 -

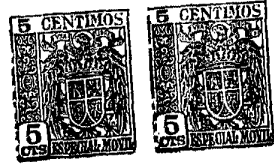
gases sobre las paletas del pistón rotor actúa durante todo el trayecto comprendido desde el momento P de explosión hasta el final del tercer tiempo, representado en la figura 30, en cuyo momento la cámara explosiva establece comunicación con el exterior a través de la abertura del tubo de expulsión (15), y los gases comienzan a salir al exterior. La figura 29 muestra una fase intermedia durante este tercer tiempo de explosión.

Finalmente, en el cuarto tiempo, que corresponde al tiempo de expulsión de los gases, la cámara vuelve a reducirse de volumen, de acuerdo con lo expuesto al estudiar la figura 21. Las paletas (23) y (33) de ambos rotores se van juntando, desde los 120° de abertura inicial hasta la abertura final de 30°, y los gases ya quemados son empujados hacia el exterior a través del tubo de expulsión (15), que durante todo este tiempo queda en comunicación con la cámara explosiva, según puede verse en la figura 31.

La figura 32 muestra la situación de las paletas rotoras al finalizar el cuarto tiempo. Como puede verse esta figura es exactamente igual a la figura 23, con la que se inició el primer tiempo; las cuatro paletas del pistón están situadas en idéntica posición y dispuestas para comenzar un nuevo ciclo de otros cuatro tiempos.

Como es lógico, el ciclo de cuatro tiempos durante una revolución completa del pistón rotor no se realiza únicamente en la cámara individual que limitan las dos paletas (23) y (33), sino que también en las tres restantes cámaras se producen análogos fenómenos, aunque con ~~XXX~~ la particularidad de que no ocurre simultáneamente en todas ellas un mismo tiempo, por ejemplo el de explosión, sino en fases sucesivas. Así por ejemplo, en el dibujo de la figura 33 puede verse como en un determinado momento, cuando la cámara de la izquierda está trabajando en el tiempo de admisión, la de arriba se encuentra en el de compresión de la mezcla, la cámara de la derecha está en el tiempo de explosión y finalmente la cámara inferior está en el tiempo de expulsión. La consecuencia de esto es que en el transcurso de una rotación completa del pistón cada una de las cuatro cámaras pasa

257589 - 21 -



580 por el ciclo completo de los cuatro tiempos y en consecuencia se producen cuatro impulsiones consecutivas sobre las paletas del pistón. Por consiguiente este motor rotatorio de combustión equivale a un motor convencional de cuatro cilindros.

585 Según se ha dicho al principio de esta Memoria, cuando este motor rotatorio está destinado a funcionar como Diesel, la única modificación consiste en que debe sustituirse la bujía de encendido (12) por un inyector de gas-oil análogo a los empleados en los motores Diesel convencionales. El funcionamiento es idéntico al descrito para el motor de explosión por chispa, con la única diferencia de que en el tiempo de admisión es aire solo lo que se aspira y en el tiempo de explosión en vez de saltar una chispa es el inyector el que introduce a gran presión una pequeña cantidad de gas-oil en la cámara de explosión, donde al contacto con el aire fuertemente comprimido y recalentado entra en combustión.

595 Es preciso señalar que los valores que se han tomado, tanto para la cámara con abertura inicial de 30° como para los desplazamientos correlativos de 45° y 135° de las paletas de los dos rotores, no son en modo alguno los únicos que pueden tomarse, sino que cabe adoptar una gran diversidad de combinaciones.

600 La abertura inicial entre las paletas de cada rotor, que hemos supuesto de 30° , puede aumentarse o disminuirse según convenga, sin que esto implique modificación alguna en los mecanismos del motor ni en su modo de funcionar. Para variar esta abertura a voluntad basta con desmontar el eje auxiliar (40) y volverlo a montar acoplado de modo conveniente las dos ruedas gemelas (36) y (41). Esta abertura inicial de cada cámara individual es la que determina el mayor o menor grado de compresión de la mezcla carburante al finalizar el segundo tiempo, y como es fácil deducir, cualquiera que sea el valor que se tome, siempre se reproduce exactamente de igual modo a cada media vuelta del pistón rotor.

605 Respecto a las velocidades y desplazamientos correlativos de cada uno



257589 - 22 -

de los dos rotores del pistón, que hemos supuesto de 45° y 135° , pueden también variarse, siempre que se elijan valores cuya suma sea 180° . Observese que la relación que exista entre ambos valores, en el caso supuesto de $1/3$,
610 determina el mayor o menor grado de expansión de cada cámara individual, es decir lo que pudieramos considerar como la cilindrada del motor, ya que representa el volumen de mezcla aspirada. Para variar estos valores debe modificarse el tamaño de los engranajes diferenciales (26)-(42) y (27)-(43) y la extensión de los sectores dentados de las ruedas (42) y (43) del eje au-
615 xiliar. Por ejemplo, para conseguir desplazamientos correlativos de 30° y de 150° , la relación entre los radios de los engranajes diferenciales debe ser de $1/5$ y los sectores dentados de 30° y 150° en cada rueda.

Pueden hacerse también otras modificaciones, tales como suprimir alguna explosión, rebajando el número de impulsiones en cada revolución, y
620 también puede aumentarse o disminuirse el número de aletas de cada rotor, etc., todo lo cual no modifica esencialmente el mecanismo del motor ni su modo de funcionar.

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, se hace constatar expresamente que cualquier modificación que se introduzca en la misma
625 se considerará incluida dentro de esta protección en tanto no altere o modifique esencialmente su finalidad característica.

N O T A .-

Por último se declaran de novedad y propia invención, las siguientes

R E I V I N D I C A C I O N E S .-

630 1ª.-" Un motor rotatorio de combustión interna a cuatro tiempos, caracterizado esencialmente por emplear como pistón un órgano rotatorio de dos piezas independientes, provistas de aspas o aletas, de modo similar al rotor de una turbina, que gira continuamente y siempre en el mismo sentido en el interior de una cámara de combustión de forma cilíndrica,
635 en la que se produce la explosión de una mezcla combustible de aire y gasolina, gas-oil u otro carburante, cuyos gases al expansionarse impulsan

257589

- 23 -



las paletas del citado pistón y la hacen girar siempre en el mismo sentido, transmitiéndose directamente este movimiento al árbol motor."

640 2ª.- "Un motor rotatorio de combustión interna, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente por utilizar como cámara de combustión un recinto metálico de forma cilíndrica, parecido a un tambor, constituido por un cuerpo o armadura central, cilíndrica y hueca, en forma de tubo, el cual presenta en su parte superior un pequeño abombamiento que actúa como cámara de explosión y en donde va introducida la única bujía de encendido del motor, y en la parte inferior de dicha armadura existen a 645 uno y otro lado de la base del motor sendas aberturas que constituyen los conductos de admisión y de escape de gases, estando cerrado además esta armadura central a uno y otro lado por sendas tapas de forma circular que se adaptan perfectamente a sus bordes y tienen en su centro un orificio 650 que sirve para dar paso al árbol motor que atraviesa esta cámara."

3ª.- "Un motor rotatorio de combustión, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente por utilizar como pistón un órgano rotatorio constituido por dos piezas iguales consistente cada una en una especie de rotor de turbina con dos aspas o aletas diametralmente opuestas y de forma especial que las asemeja a las aletas de una tuerca de mariposa, estando acopladas entre sí ambas piezas rotoras de pistón de modo que sus cuatro aletas se entrecruzan y forman un conjunto parecido al rotor de una turbina de cuatro aspas, yendo además ambos rotores montados sobre un eje cilíndrica que constituye el árbol motor, a cuyo árbol va sujeto uno de los dos rotores mencionados (rotor fijo) en tanto que el otro rotor del pistón no es solidario del árbol motor (rotor libre) sino que está montado libremente sobre él, pudiendo girar y haciendo que sus dos paletas puedan acercarse o separarse de las del rotor fijo."

665 4ª.- "Un motor rotatorio de combustión interna a cuatro tiempos, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque los dos rotores que constituyen el pistón van introducidos dentro del recinto



- 24 -

257589

cilíndrico de la cámara de combustión de modo^{que} sus cuatro aletas se adapten en todo momento perfectamente a las paredes internas de dicha cámara, formando cuatro cavidades o cámaras individuales herméticamente cerradas y limitadas entre sí por cada dos paletas contiguas de uno y otro rotor, y además con la particularidad de que cada una de estas cámaras puede agrandarse o reducirse según que las paletas rotoras que las limitan se separen o se acerquen entre sí, respectivamente."

5ª.- " Un motor rotatorio de combustión a cuatro tiempos, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque cada una de las cuatro cámaras individuales trabaja según un ciclo de cuatro tiempos que se van sucediendo periódicamente a medida que el pistón gira, haciendo que cada cámara se vaya ensanchando y reduciendo alternativamente a causa de la diferente velocidad angular que en cada tiempo llevan los dos rotores del pistón, que obliga a sus correspondientes paletas a separarse y acercarse sucesivamente entre sí, y todo esto de modo que durante el primer tiempo (admisión) la cámara individual se ensancha y aspira la mezcla combustible por el tubo de admisión, seguidamente durante el segundo tiempo (compresión), la cámara se estrecha y comprime fuertemente a los gases admitidos, y a continuación durante el tercer tiempo (explosión) la cámara en cuestión vuelve a ensancharse y apenas iniciado este movimiento se hace saltar la chispa de encendido, ocasionando la violenta explosión de la mezcla detonante, cuyos gases en combustión tienden a buscar fácil camino a su expansión y favorecen el ensanchamiento de la cámara obligando a los dos rotores del pistón a seguir girando en el mismo sentido y gracias al impulso motriz de los gases en este tercer tiempo, sin que sea posible el retroceso del pistón ya que esto obligaría a una previa compresión de los gases, y finalmente durante el cuarto tiempo de trabajo (expulsión), una nueva reducción de la cámara obliga a los gases ya quemados a salir hacia el exterior a través del tubo de expulsión, verificándose todo este ciclo de cuatro tiempos exactamente durante el curso de una rotación com-

257589

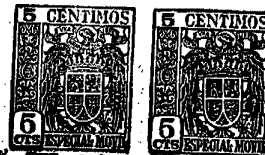
- 25 -



pleta de los dos rotores del pistón, y siempre de forma que cada uno de los citados tiempos de trabajo se produce exactamente en la misma región de la cámara de combustión."

700 6ª.- " Un motor rotatorio de combustión, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente por emplear un mecanismo especial de engranajes diferenciales para proporcionar a los dos rotores del pistón el movimiento alternativamente variable que obliga a sus respectivas paletas a juntarse y separarse para variar la capacidad de la cámara individual, estando constituido dicho mecanismo por tres parejas de engranajes cuyas respectivas ruedas dentadas van montadas dos de ellas sobre el propio árbol motor, otra sobre una prolongación externa del rotor libre y finalmente las otras tres ruedas que hacen pareja con las anteriores están montadas sobre un eje auxiliar dispuesto paralelamente al árbol motor, 705 ofreciendo dos de estas ruedas del eje auxiliar la particularidad de que solamente tienen dentado cada una dos sectores iguales y opuestos diametralmente, de 135° en una de ellas y de 45° en la otra, y cuya relación de radios es de 1 a 3 respectivamente, y todo este mecanismo de engranajes funciona de modo que alternativamente y por dos veces consecutivas durante una rotación completa, las dos ruedas fijas al árbol motor engranan 710 con uno u otro de los sectores dentados de 45° y de 135° de las ruedas diferenciales del eje auxiliar, todo lo cual da como resultado el que el árbol motor y el eje auxiliar giren separadamente con velocidad angular tres veces superior en uno que en el otro durante uno de los tiempos de trabajo y de manera inversa durante el siguiente, transmitiéndose estos movimientos al rotor fijo, solidario al árbol motor, y al rotor libre por medio del tercer par de engranes, entre el eje auxiliar y el rotor libre, 715 cuya relación de radios es la unidad. "

720 7ª.- " Un motor rotatorio de combustión interna, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque su árbol motor recibe directamente el movimiento giratorio que le transmite el pistón rotatorio,



257589

que es solidario con él, sin necesidad en absoluto de utilizar bielas ni cigüeñal para dicha transmisión, ni precisar tampoco de válvulas ni arbol de levas, todo lo cual ofrece la enorme ventaja de eliminar totalmente el movimiento rectilíneo y alternativo del pistón en los motores convencionales de cilindros, suprimiéndose ruidos y vibraciones perjudiciales, eliminando los roces y pérdida de energía en los puntos muertos del cigüeñal y pistones, con el consiguiente aumento de rendimiento del motor!"

730
8ª.- "Un motor rotatorio de combustión interna, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencialmente porque según el uso a que se le destine, puede funcionar como motor de explosión con encendido por chispa eléctrica, o como motor de tipo Diesel, y cuya única diferencia en su mecanismo consiste en la sustitución en este segundo caso, de la bujía de encendido por un inyector similar al de los motores Diesel convencionales."

740 9ª.- " UN MOTOR ROTATORIO DE COMBUSTION INTERNA A CUATRO TIEMPOS".-

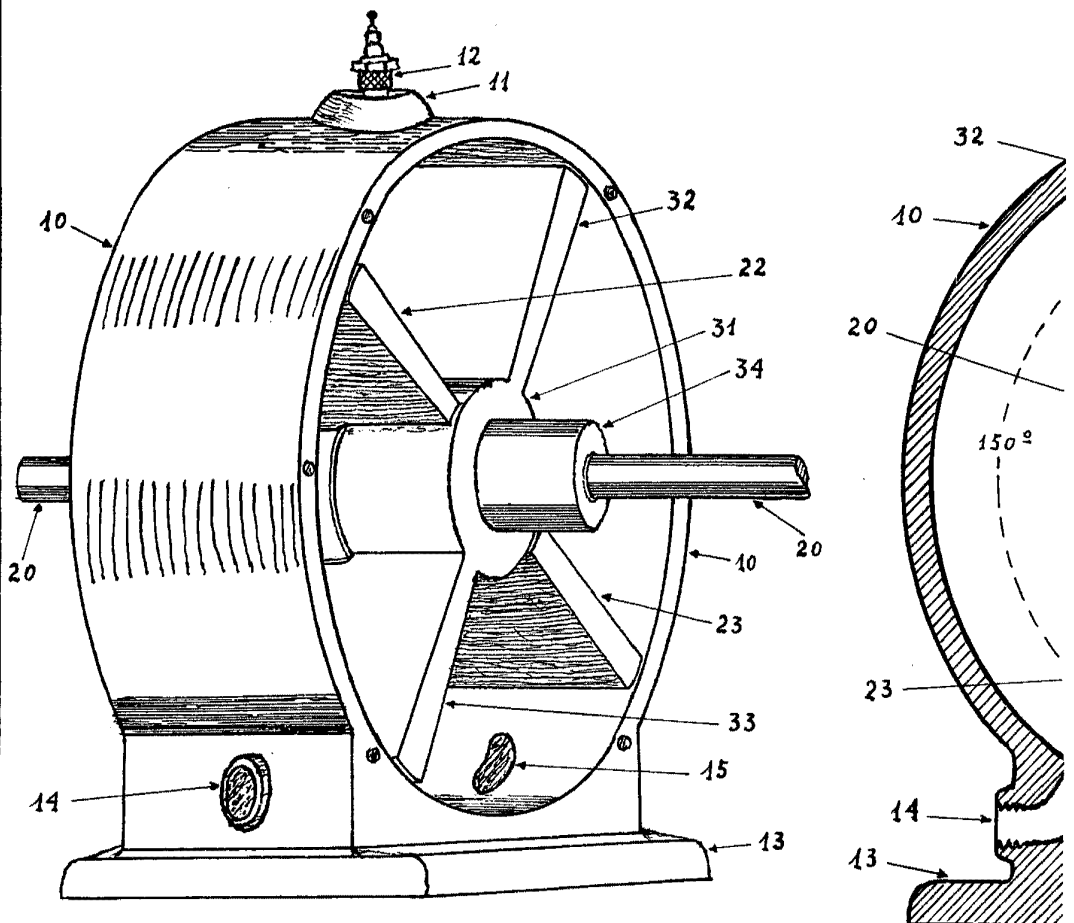
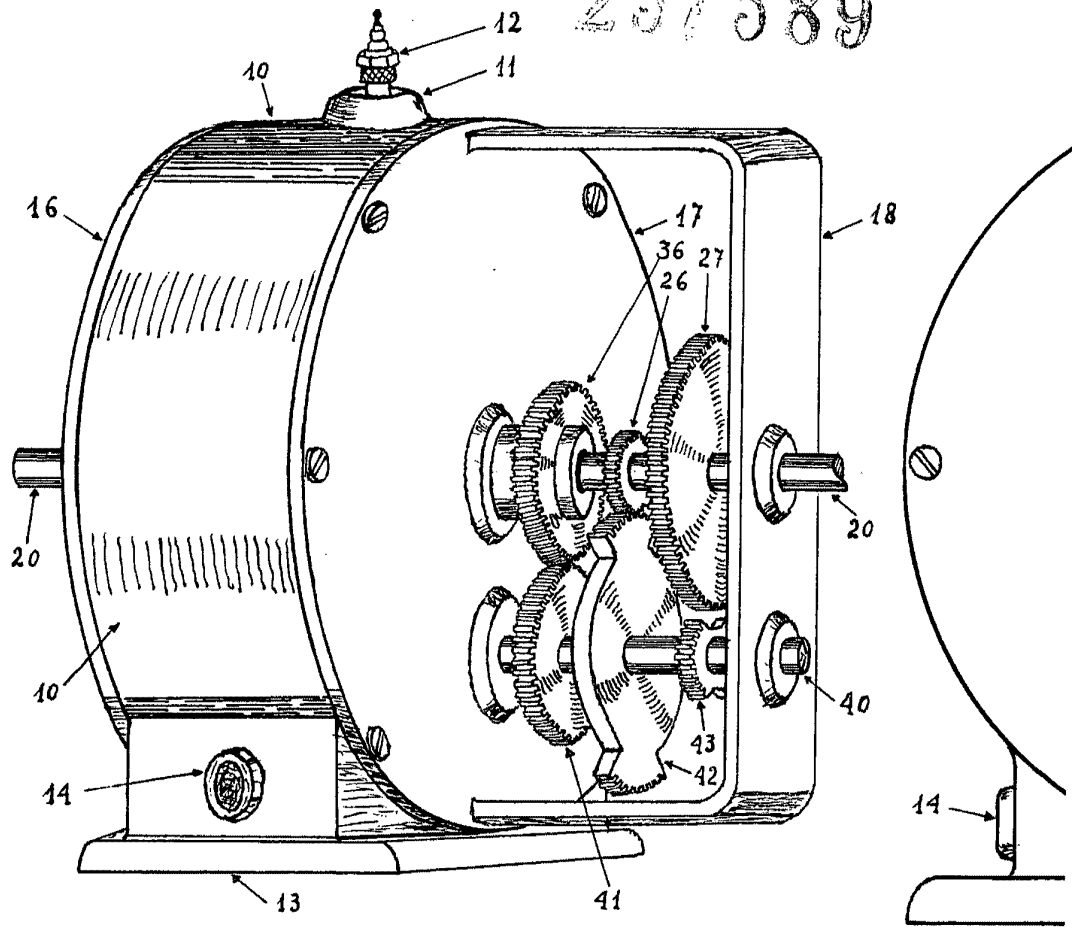
Todo ello tal y como se describe en el cuerpo de esta Memoria, se reivindica en su Nota y se representa a título de ejemplo en las adjuntas hojas de planos.

745 Esta Memoria descriptiva consta de 26 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y a dos espacios.

Madrid, 25 de Abril de 1.960.-

Firmado: CARLOS CASTAÑÓN ADALIA

257589



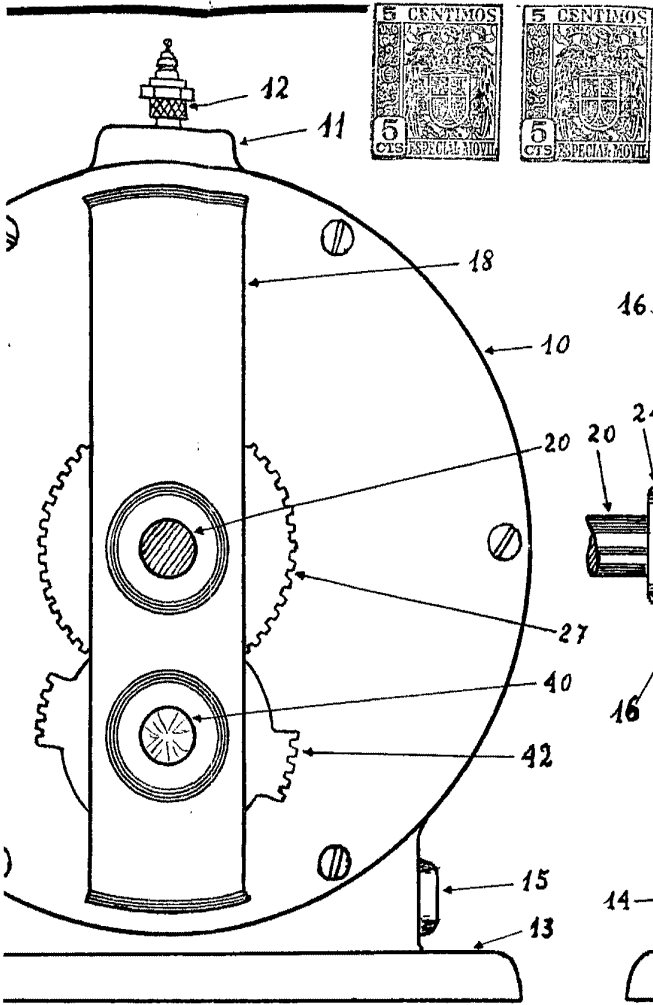


Fig. 2

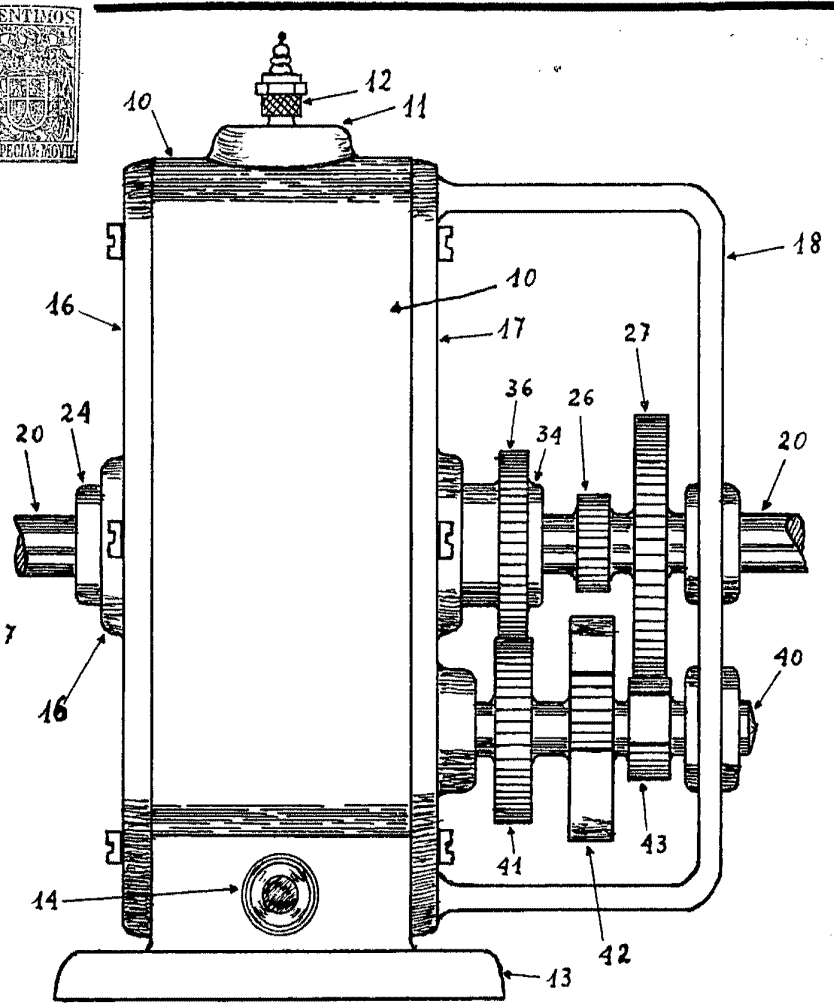


Fig. 3

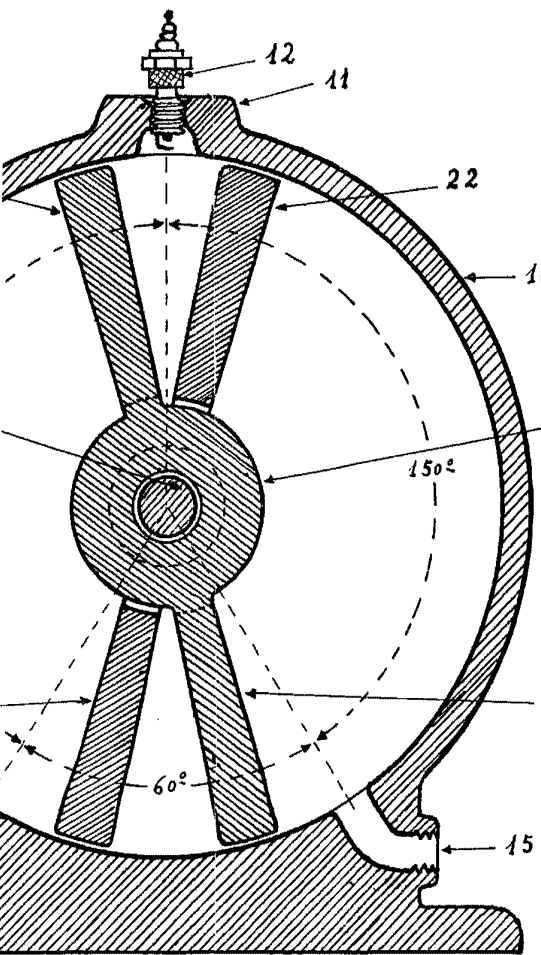


Fig. 5

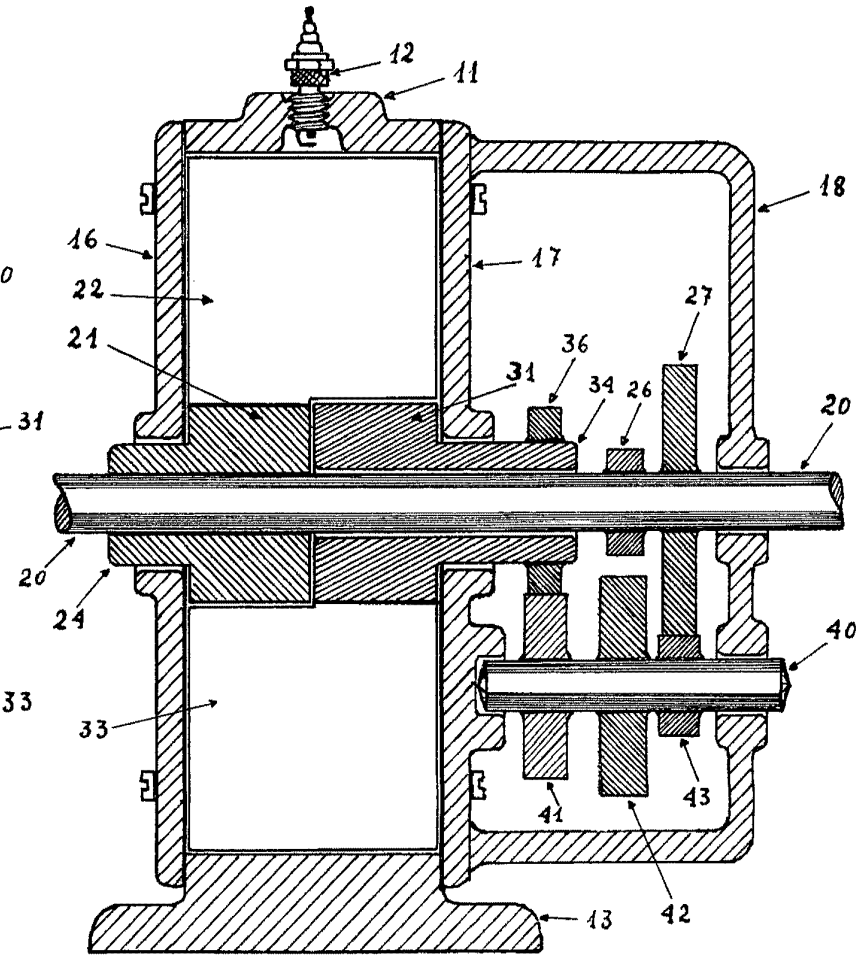


Fig. 6

257589

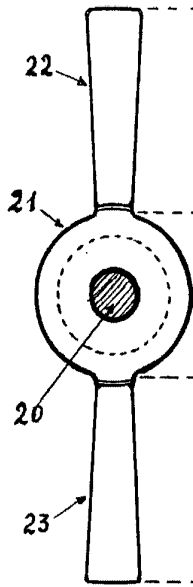


Fig. 7

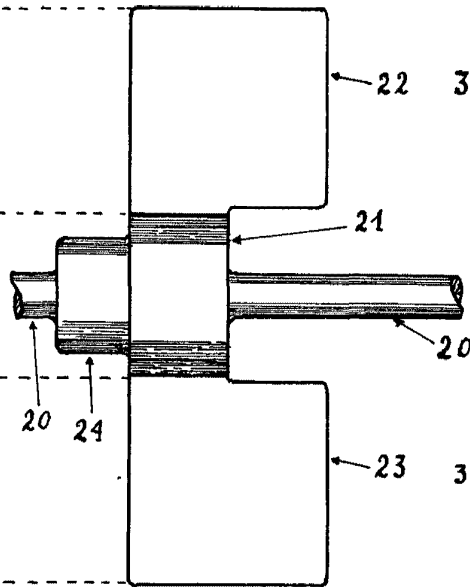


Fig. 8

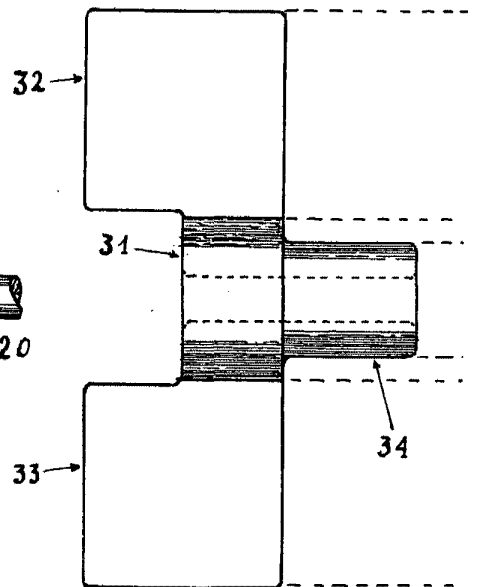


Fig. 9

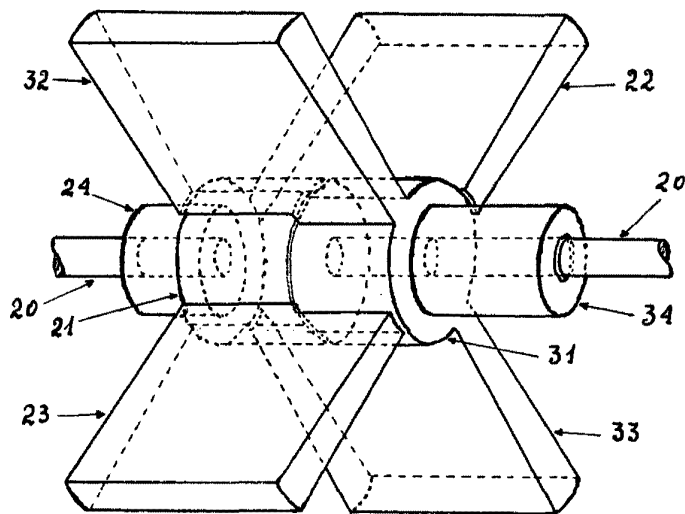
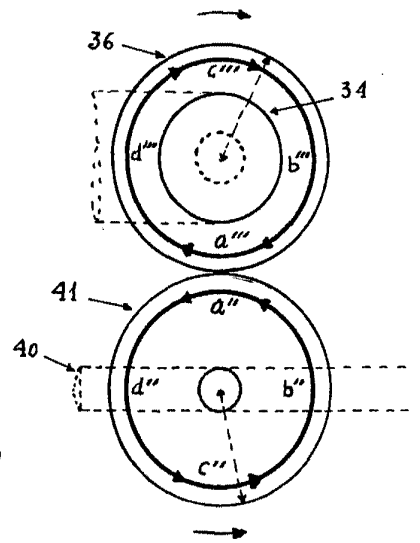


Fig. 13



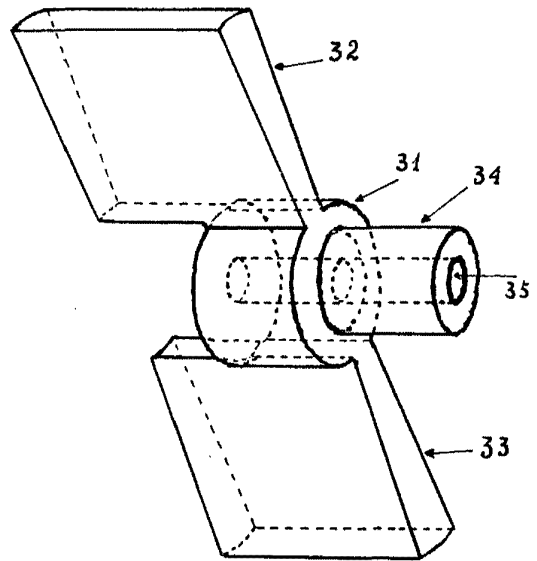
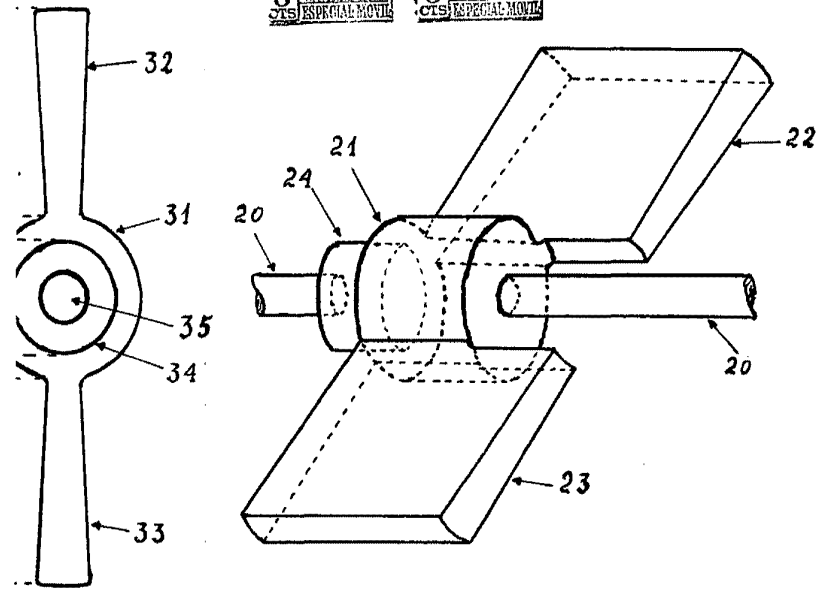


Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

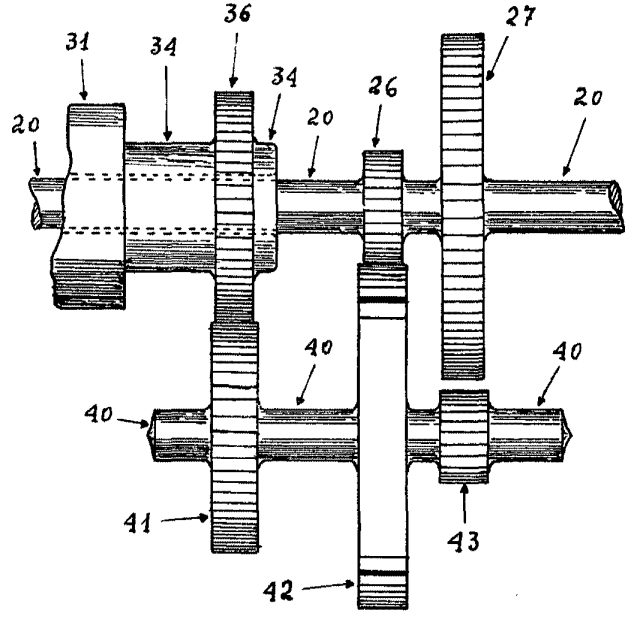
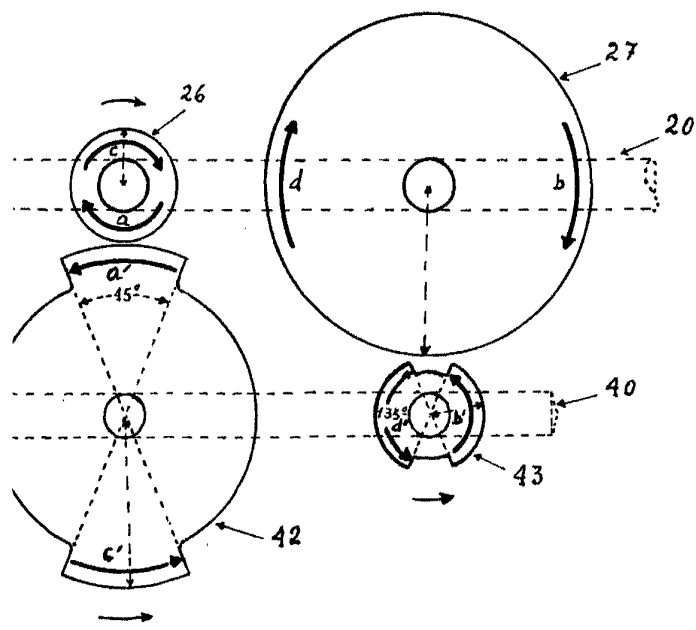


Fig. 14

Fig. 15

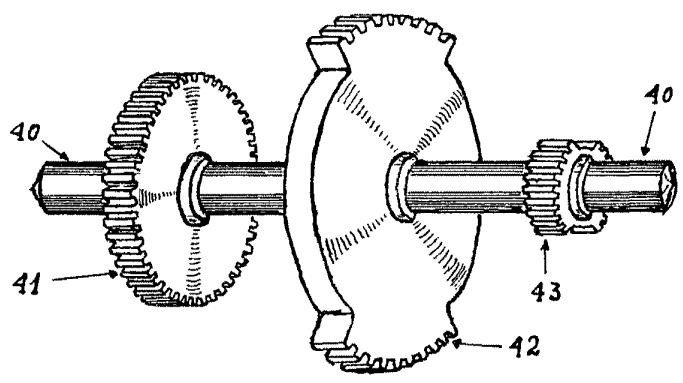
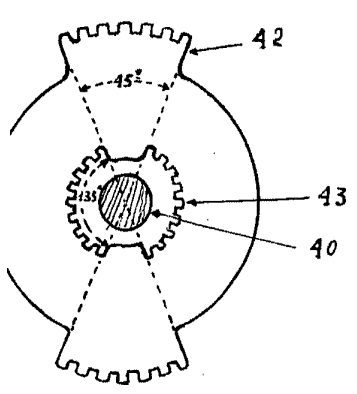


Fig. 16

Fig. 17

257589

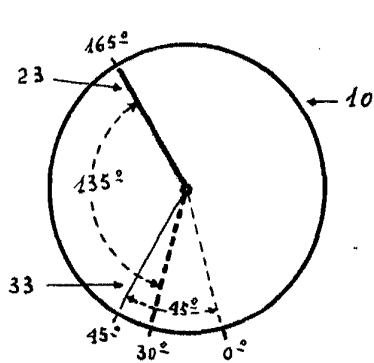
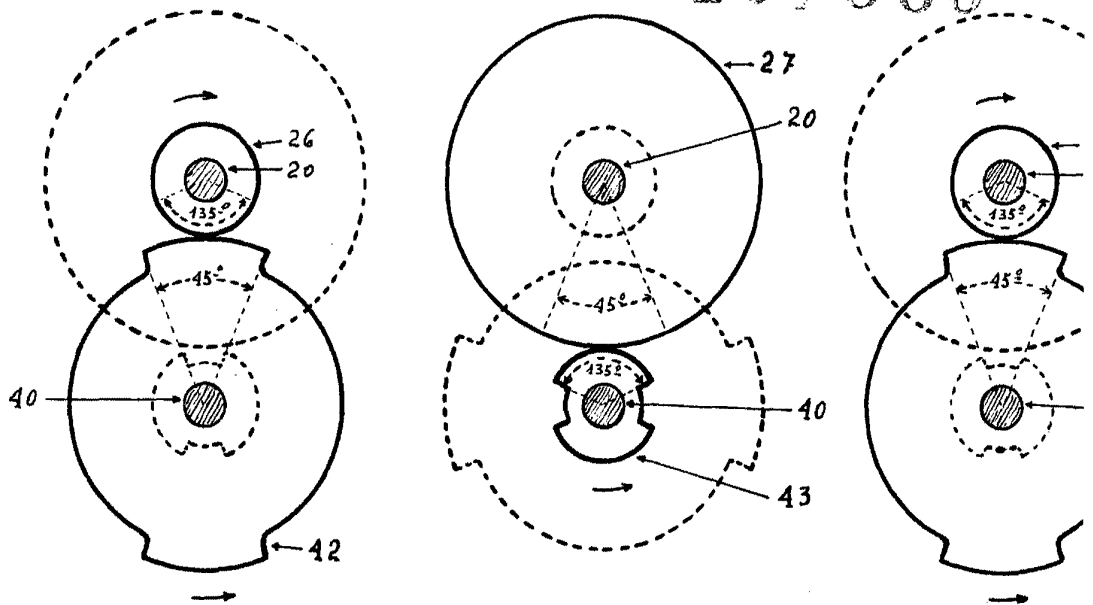


Fig. 18

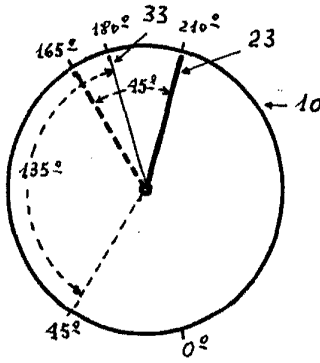


Fig. 19

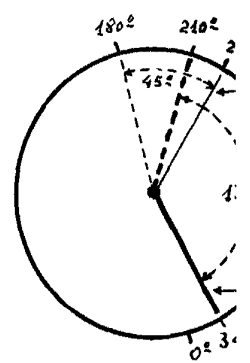


Fig. 20

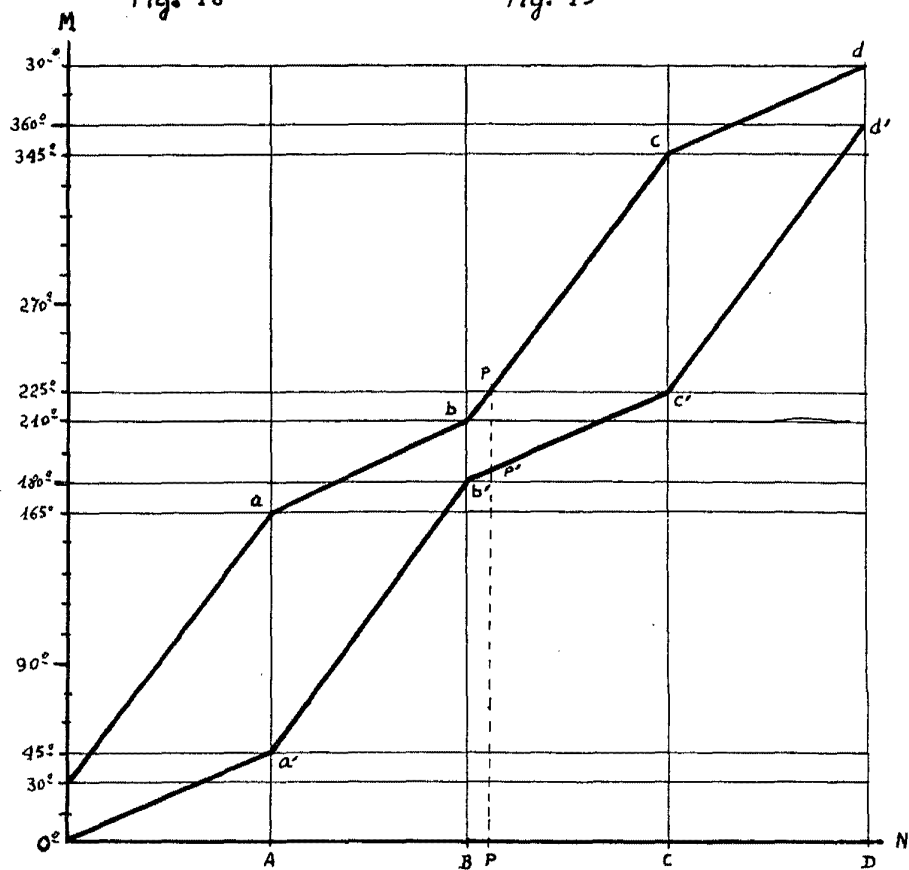


Fig. 22

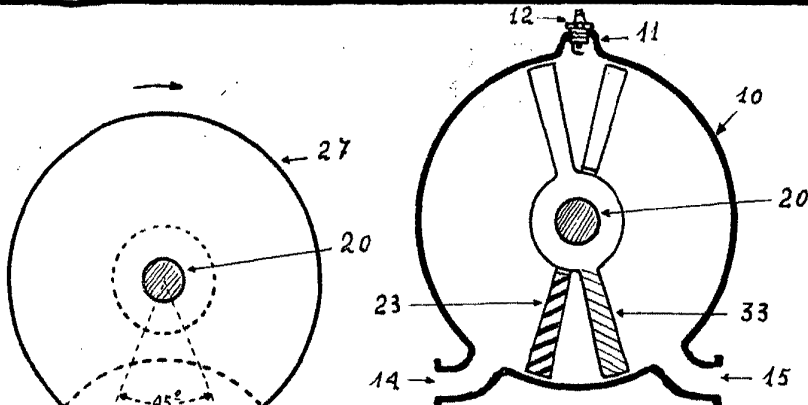


Fig. 23

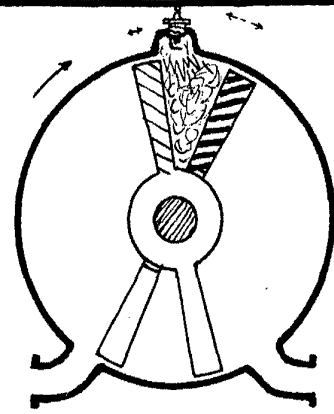


Fig. 28

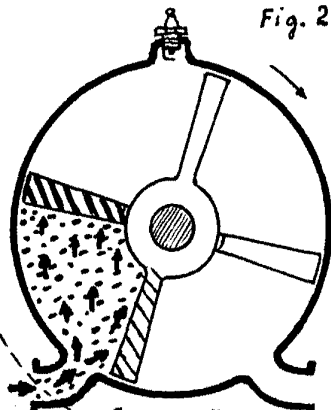
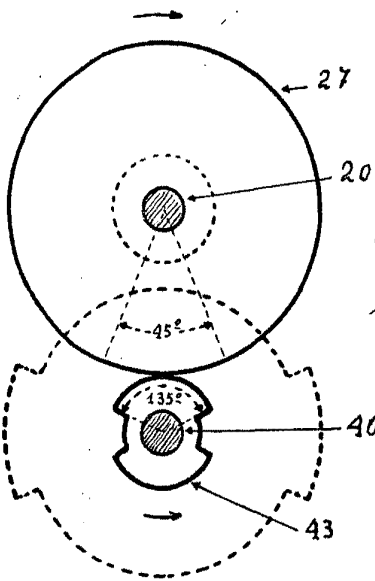


Fig. 24

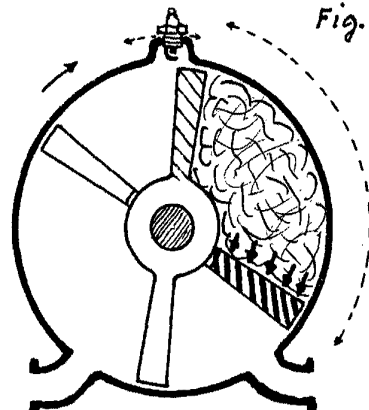


Fig. 29

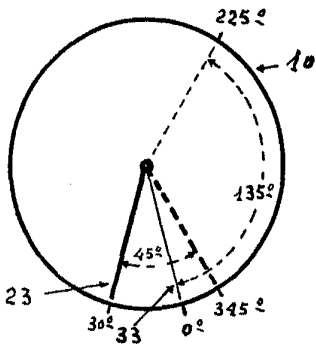


Fig. 21

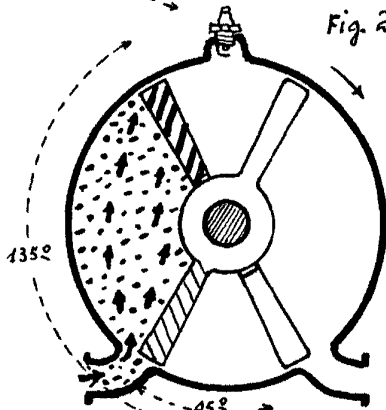


Fig. 25

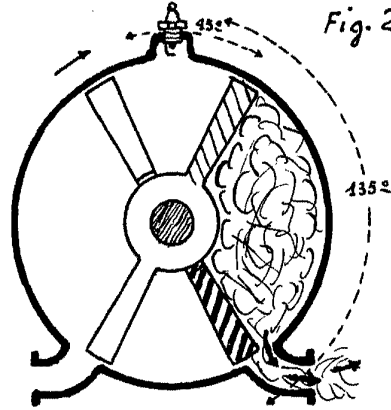


Fig. 30

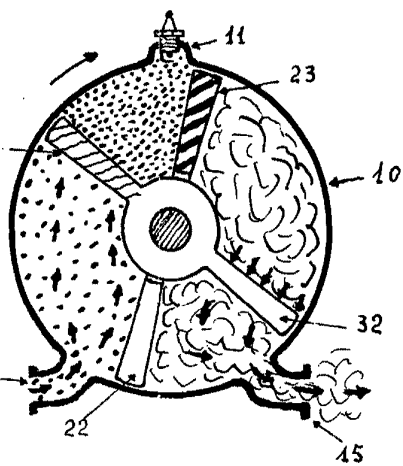


Fig. 33

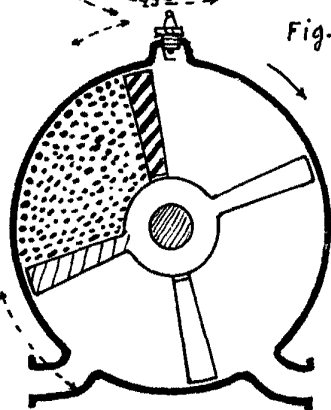


Fig. 26

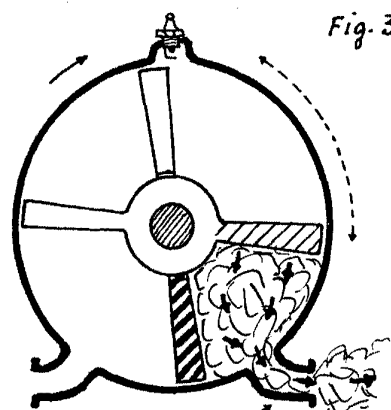


Fig. 31

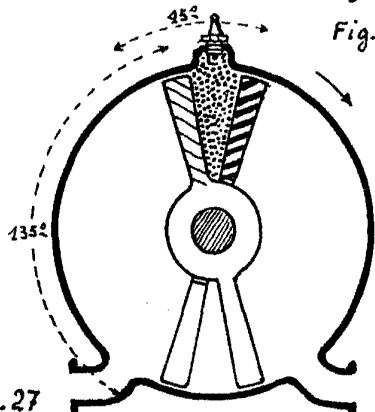


Fig. 27

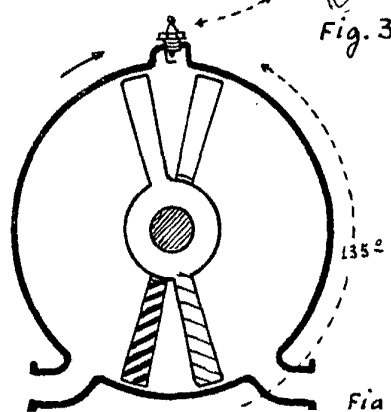


Fig. 32