



PATENTE DE INVENCION

ORDER LETTER N° 5362.

418162

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE MOTORES DE EXPLOSION.-

Int. Cl.º: F02B

Solicitante: BENWILCO, INC., entidad norteamericana, residente en 461
11th Street, Douglas, Arizona, EE.UU.de A.

El presente invento se refiere a motores y,
en particular, a motores de combustión interna del tipo
rotatorio.

Existe la necesidad cada vez en aumento y
5. la exigencia de disponer de motores de combustión inter-



na de volúmen reducido y menor complejidad pero con una producción de energía fiable y satisfactoria.

5. Quizá el mejor ejemplo actualmente conocido de motores de combustión interna rotatorios es el motor de Wankel. El presente invento es un perfeccionamiento sobre la tecnología representada por el motor de Wankel debido a su mayor simplicidad en la fabricación y funcionamiento y pérdida de comportamiento.

10. Per ejemplo, el rotor y el estátor del presente invento son cuerpos circulares-cilíndricos practicamente puros y son coaxiales. En el motor de Wankel, el estátor tiene la forma de un 8 y el roter en cooperación tiene una forma triangular, moviéndose el rotor parcialmente con un recorrido no coaxial. Así, el rotor y el estator del presente invento se fabrican con más facilidad en máquinas herramienta normales y tienen un equilibrio de rotación superior.

15. Además, el rotor del presente invento es parcialmente hueco, lo cual mejora la refrigeración interna del motor; la fuerza para la compresión se transmite directamente al eje principal del motor sin engranajes; las paredes de canal funcionan para evitar la necesidad de emplear levas separadas, y no existe aceleración radial de las piezas con una aceleración axial muy pequeña.

20. Las características y objetos del presente invento, junto con lo anterior, se consiguen en la modalidad del invento que se describe a continuación y se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

25. La Figura 1 es una vista de costado de un motor de explosión interna construído según el invento, con ciertas partes cortadas.

30.



La Figura 2 es una vista exterior de una caja extrema o capacete del estator.

La Figura 3 es una vista en alzado interior de la caja o capacete del estator de la Figura 2.

5. La Figura 4 es una vista de costado de la caja o capacete del estator de la Figura 2.

La Figura 5 es una vista en sección transversal tomada a través del capacete del estator, estando indicados los planos de sección por las líneas 5-5 de la Figura 3.

10. La Figura 6 es una vista en sección transversal, cuyo plano está indicado por la línea 6-6 de la Figura 1.

La Figura 7 es una vista desarrollada de la periferia del rotor; y

15. Las Figuras 8 a 19, inclusive, son desarrollos que ilustran esquemáticamente la relación que guardan el estator y el rotor en posiciones arbitrarias sucesivas de su rotación relativa.

20. El motor según el invento se puede diseñar de diversos modos diferentes. Este motor se puede diseñar para funcionar en el ciclo de inyección o Diesel o para funcionar en el ciclo de inducción o Otto. En la presente memoria se describe convenientemente diseñado para un tamaño relativamente pequeño con funcionamiento en el ciclo de inducción. En esta

25. modalidad se coloca sobre un dispositivo de montaje de base 6 un estator 7 que comprende una carcasa central 8 y capacetes extremos 9 y 11, definiendo los tres elementos juntos un recinto. El recinto está compuesto en este caso por una pluralidad de placas separadas unidas entre sí por pernos 12 y juntas definen una superficie interior circular-cilíndrica, cuidadosamente mecanizada 13. En sus extremos, la superficie 13 está

30.



aumentada por superficies interiores, planas, laterales, 14 y 16, sobre placas extremas 17 y 18, comprendidas en el estátor.

Las placas extremas llevan cojinetes 19 y 21, montados apropiadamente en el estátor y sosteniendo un eje 22 para girar alrededor de un eje geométrico 23 respecto al cual es simétrica la superficie 13. Montado en el eje va un rotor 26 que tiene una superficie periférica externa 27, circular-cilíndrica, y diseñada para funcionar muy próxima a la superficie 13.

- 5.
10. Alrededor de la periferia del rotor se extienden dos canales 28 y 29 definidos, en parte por la superficie circular-cilíndrica interior 13 del estátor y definidos, de otro modo, por paredes laterales 31 y 32 y una pared inferior 33, por lo que en cualquier sección transversal radial, los canales son practicamente rectangulares y preferiblemente cuadrados. La configuración de los canales es, según se ilustra de un modo particular en la Figura 7, una configuración sinuosa, puesto que los canales tienen partes rectas desplazadas que se fusionan por medio de partes intermedias curvadas en sentido inverso. Los canales son en general paralelos entre sí pero están desplazados uno del otro un cierto número de grados en dirección periférica.
- 15.
- 20.

En el estátor hay incluidas un par de placas planas anulares 36 y 37 sujetas por pernos 12 y de extensión radial suficiente para penetrar en los canales 38 y 39 del rotor. Las placas están en posición para interceptar las partes ondulatorias o sinuosas de sus canales respectivos 28 y 29, según indican las líneas de rayas 41 en la Figura 7.

- 25.
30. Las placas 36 y 37 tienen espacios de separación periférica (según se ilustra en la Figura 3) definidos por



paredes curvadas 47 y 48. En cada uno de los espacios de separación así definidos se sitúa una paleta 51 que tiene una configuración curvada en alzado, según se observará en la Figura 3, y que es prácticamente plana en una vista de costado. Cada paleta tiene la longitud necesaria para ajustarse entre las paredes del espacio de separación 47 y 48 y una anchura suficiente para ajustarse dentro de cada uno de los canales respectivos 28 y 29 donde se sitúa. Las paletas pueden alojar barras de obturación o empaquetadura (no ilustradas) de la clase desarrollada recientemente para el motor de Wankel.

Como los canales son sinuosos, al girar el rotor, las paletas 51 se desplazan o basculan de un lado a otro o en sentido longitudinal con un componente axial notable. Cada capete extremo 9 y 11, mecanizado interiormente para continuar la superficie interior-circular-cilíndrica 13, se mecaniza igualmente para formar un par de rebajos 52 y recibir las paletas oscilantes adyacentes 51. Cada paleta llena prácticamente su espacio de separación respectivo en la placa 36 ó 37 y llena también prácticamente la sección transversal de su canal 28 ó 29, por lo que las diversas cavidades 42 y 43, así como las cavidades 44 y 46 quedan cada una aislada y separada de las otras cavidades según gira el dispositivo. El volumen contenido de cada cavidad entre sus paredes inclinadas 31 y la paleta adyacente siguiente 51 se ve sometido a contracción y dilatación según gira el rotor.

El volumen variable de las cavidades se aprovecha para inducir el flujo medido de un combustible en una de las cavidades. Por esta razón, se habilita en cada uno de los capetes extremos una lumbrera de admisión 56 que atraviesa la superficie 13 en un lugar periférico particular en el es-



- tator y que tiene una extensión axial suficiente para quedar disponible al canal o las cavidades en ambos lados de la placa 36. Como la modalidad presente tiene una pluralidad de cavidades periféricas en el rotor, hay lumbreras de admisión diametralmente opuestas 56 en ambos capacetes extremos opuestos
5. 9 y 11. Estos se unen convenientemente por conductos comunicantes 57 con un colector de admisión 58 (Figura 1) que llega hasta una brida 59 en la que se monta un carburador normal de activación (no ilustrado). En el caso de que el motor funcione
10. en el ciclo Diesel, se omite el carburador y en su lugar se habilita un simple dispositivo depurador de mira. La posición de la lumbrera de admisión 56 es simétrica y casi inmediatamente adyacente al lado de salida (en la dirección de rotación) de ambas paletas en el canal 28, según indica la flecha 61 en la
15. Figura 8.
- De un modo similar, se habilitan medios para el escape del gas gastado del motor. Unas lumbreras de escape 62 se encuentran en cada uno de los capacetes extremos 9 y 11 en los extremos de un diámetro del rotor. Estas lumbreras se sitúan en el lado de entrada e inmediatamente adyacente a algunas de las paletas 51, disponibles a las cavidades formadas
20. por el canal 29. Las lumbreras de escape 62 en los capacetes extremos se dirigen hasta conductos 63 que llevan directamente a la atmósfera o a un sistema de escape, no ilustrado.
25. En particular, según el invento, se habilitan medios para recibir mezcla combustible comprimida desde las cavidades de uno de los canales 28, para la combustión de la mezcla combustible y para trasladar dicha mezcla a las cavidades en el otro canal 29, todo ello en la debida secuencia. Por esta razón, cada uno de los capacetes 9 y 11 está provisto de un
- 30.



- par de cámaras de combustión 66 y 67, que se extienden axialmente, pero con una inclinación, por lo que una abertura 68 en un capacete conduce al interior de uno de los canales 28 en un lado de la placa 36 y una abertura 69 en el otro extremo
5. conduce al interior del canal 29 en el lado correspondiente de la placa 37 en el canal 29. De un modo similar, la otra cámara de combustión 67 tiene una abertura 71 que conduce al interior de las cavidades en el otro lado de la placa 36 en el canal 28 y se une con una abertura 72 que se dirige al interior
10. de las cavidades en el otro lado de la placa 37 en el canal 29. Las cámaras de combustión están inclinadas para qué, hablando en términos generales, cuando una de las aberturas 68 y 71 está en comunicación con una cavidad subyacente, la otra abertura 69 ó 72 está bloqueada por la superficie del estator 13.
15. Cada una de las cámaras de combustión en cada uno de los capacetes está provista de una abertura 73 para recibir un dispositivo de encendido 74 (Figura 1). Convenientemente, el eje 22 mueve un eje de encendido 76 (Figura 1) que hace funcionar un distribuidor del encendido de tipo normal (no ilustrado)
20. Si el motor funciona en el ciclo Diesel, las bujías se reemplazan por inyectores de combustible y el distribuidor del encendido se reemplaza por una bomba de distribución de la inyección de combustible.
25. En el funcionamiento real de este motor, se efectúan simultáneamente una pluralidad de funciones puesto que el motor está provisto de una pluralidad de cavidades. A pesar de todo, la descripción se ha tomado a base de una sola cavidad al tiempo con el fin de poder seguir el curso de una sola carga en un ciclo completo.
30. Según se ilustra de un modo particular en la Fi-



5. gura 8, el rotor se encuentra en una posición en la que una de las paletas 51, adyacente a una de las lumbreras de admisión 56, prácticamente ocupa el canal 28 en una posición que define una cavidad 42. Esta cavidad está en total comunicación con la lumbrera de admisión. Como el rotor avanza en la dirección que indica la flecha 61, la cavidad 42 se estará dilatando o agrandando. Esto produce la inducción de un combustible a través de la lumbrera 56 al interior de la cavidad. La cavidad continúa avanzando, según se indica en la Figura 9, habiéndose desplazado lo suficiente para que la boca de admisión 56 deje de estar en comunicación con la cavidad 42 ahora aislada por la paleta sucesiva siguiente 51.

10. Según continúa moviéndose el rotor, la cavidad 42 se reduce de volúmen y tiene lugar la compresión en el interior de la propia cavidad y también en una cámara de combustión adyacente 66 a través de la abertura 68, que en esta posición se encuentra libremente abierta a la cavidad 42. Al mismo tiempo, la otra abertura 69 de la cámara de combustión 66 queda bloqueada por la superficie adyacente del rotor. Por consiguiente, según continúa girando el rotor, el contenido de la cámara 42 se comprime atrapado en el interior de la cámara de combustión 66. Esta faceta se ilustra en la Figura 10, donde la cavidad 42 se encuentra a punto de avanzar lo suficiente para cerrar la abertura 68 y confinar completamente la mezcla comprimida. La Figura 11 representa la posición de las piezas donde la cavidad 42 ha quedado separada de la cámara de combustión después que la cavidad se ha vaciado prácticamente de carga comprimida y en cuya posición la cámara de combustión 66 se ha llenado con mezcla combustible en forma comprimida con sus dos aberturas 68 y 69 obturadas contra el rotor.



5. En este instante, el dispositivo de encendido 74 entra en acción para someter a explosión la mezcla combustible comprimida. Según se anticipa en la representación de la Figura 11 y según se ilustra en la Figura 12, una de las cavidades 44 en el canal 29 ha avanzado suficientemente para dejar al descubierto la abertura 69, mientras que la abertura 68 permanece cerrada. Esto significa que la mezcla combustible encendida puede fluir al interior de la cavidad 44, y como el gas se encuentra a temperatura y presión elevada debido a la combustión, el gas tiende a dilatarse contra las paredes de la cavidad 44, así como contra la paleta adyacente 51. Esto da un impulso de rotación al rotor de una manera efectiva.

10. El rotor continúa girando, según se ilustra en la Figura 13, continuando la cavidad 44 dilatándose y ejerciendo el gas una fuerza de propulsión hasta que la cavidad comienza a descubrir la lumbrera de escape 62. Esto permite que el gas dilatado de la cavidad 44 fluya saliendo a través de la lumbrera 62 hasta la atmósfera o hasta el dispositivo de escape, cayendo por lo tanto la presión y dejando prácticamente vacía la cavidad 44. Como el rotor continúa girando, la cavidad 44 continúa contrayéndose por lo que el gas de escape se desplaza positivamente de la cavidad a través de la boca de escape 62, actuando la paleta de salida adyacente 51 como barrera.

15. Aproximadamente en este instante, según se ilustra en la Figura 14, la otra cavidad 43 en el canal 28 se está ensanchando a la salida de su paleta 51 y se encuentra en coincidencia con la lumbrera de admisión 56. Por consiguiente, la cavidad 43, al ensancharse, induce a que penetre en la misma la mezcla de combustible. La cavidad 43 continúa agrandándose, contra la paleta de salida siguiente 51, según se ilustra en la



Figura 15. Tan pronto como la cavidad 43 deja de estar abierta a la boca de admisión 56, la mezcla de combustible confinado se comprime contra la paleta de salida 51. Según gira el rotor, la cavidad 43 se abre entonces a la abertura 71 de la otra cámara de combustión 67. La otra abertura 72 de la cámara de combustión 67 queda bloqueada por la cara del rotor, por lo que la mezcla de combustible se descarga en la cámara de combustión quedando confinada y comprimiéndose en la misma.

Poco después del instante ilustrado en la Figura 16, la cavidad 43 ha avanzado hacia la derecha, según se observará en dicha Figura, lo suficiente para desplazar virtualmente toda su mezcla de combustible en el interior de la cámara de combustión 67, pasando la pared trasera curvada de la cavidad 43 sobre la abertura 71 cerrándola. Cuando esto ocurre, se produce el encendido y entra en explosión la mezcla comprimida confinada. Aproximadamente en este instante, una cavidad 46 en el canal 29 recorre su paleta de entrada 51 y sobrepasa la abertura 72 dejándola al descubierto. La mezcla de combustible procedente de la cámara de combustión 67 se dilata entonces a través de la abertura 72 pasando al interior de la cavidad 46 y continúa dilatándose. Esto induce una fuerza de propulsión al rotor ejerciendo presión contra la pared curvada del canal y contra la paleta trasera 51.

La dilatación continúa, según se ilustra en la Figura 18, hasta que el rotor ha avanzado casi hasta llegar a la posición ilustrada en la Figura 19, en cuyo caso el rotor ha cerrado la abertura 72. La cavidad 46 contiene, por consiguiente, solamente mezcla que se descarga a través de la lumbrera de escape 62. Según continúa girando el rotor, el gas de escape en la cavidad 46 es expedido directamente por lo que



se vacía la cavidad y queda disponible para el ciclo siguiente.

Por la descripción anterior, se comprenderá que cada una de las cavidades, como son las cavidades 42 y 43 en el canal 28, se utiliza alternativamente para la carrera de inducción y para la carrera de compresión, y cada una de las cavidades 44 y 46 en el canal 29 se emplea alternativamente para la carrera de dilatación o de fuerza y para la carrera de escape positivo.

5. Cada cavidad repite su función una pluralidad de veces durante las rotaciones sucesivas del rotor. Con esta disposición, por consiguiente, se consigue un motor de explosión de cuatro ciclos que funciona en un principio rotatorio casi puro y solamente las paletas experimentan un movimiento oscilatorio o de vaivén. Por cada rotación del rotor se obtiene un cierto número de impulsos de fuerza y como el aparato es practicamente simétrico, los impulsos de fuerza son uniformes.

10. El motor desarrolla una gran cantidad de calor en su funcionamiento. Se puede refrigerar por agua, si se desea, pero en el caso del pequeño motor de explosión de este ejemplo, es preferible habilitar ciertas aletas de refrigeración 81 en cada uno de los capachetes extremos 9 y 11 e igualmente conductos de aire 82 en las placas extremas del estator y conductos de aire 83 a través del rotor. Un ventilador 84 en el eje 22 impele aire refrigerante para que fluya a través del mecanismo en funcionamiento.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas

30.



- son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con fecha y número siguientes: 25 de septiembre de
5. 1972, nº Ser. 291.757; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en la construcción de motores de explosión; caracterizándose por lo siguiente:
10. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de motores de explosión, caracterizados porque dichos motores comprenden un estator que tiene una superficie interior circular-cilíndrica, simétrica con relación a un eje geométrico, un eje
15. medios para sostener dicho eje en dicho estator para girar alrededor del citado eje geométrico, un rotor fijo en dicho eje, medios en dicho rotor que definen un par de canales periféricos axialmente sinuosos abiertos a dicha superficie, un par de placas anulares fijas en dicho estator y penetrando en los cita-
20. dos canales, cuyas placas tienen paredes de separación que definen espacios de separación circunferenciales en las mismas, paletas situadas en los canales, abarcándolos, y montadas en dichos espacios de separación para desplazarse axialmente con movimiento de vaivén, medios que definen una lumbrera de ad-
25. misión en uno de dichos canales, en lados opuestos de la citada placa y adyacente a una de dichas paletas, medios que definen una lumbrera de escape en comunicación con el otro de los citados canales en lados opuestos de dicha placa y adyacente a otra de dichas paletas, medios que definen una cámara de com-
30. bustión y medios que establecen conductos que se dirigen desde



- dicha cámara de combustión hasta una abertura en dicho estator, en posición para quedar descubierto por uno de dichos canales sinuosos según gira el rotor y que se dirigen hasta otra abertura en dicho estator en posición de quedar al descubierto por el otro de los citados canales sinuosos según gira el rotor.
- 5.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos canales se dividen en cavidades por medio de dichas placas y las citadas aberturas se disponen para ponerse en comunicación con una cavidad en uno de dichos canales mientras quedan bloqueadas por dicho rotor junto al otro de dichos canales.
- 10.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dichas cavidades se separan circunferencialmente.
- 15.
- 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizados porque, durante la rotación de dicho rotor, el combustible que fluye al interior de una cavidad de un canal se comprime en la misma, se traslada en estado comprimido a dicha cámara de combustión y se enciende en la misma, después se traslada en estado encendido a otra cavidad en el otro canal y se dilata en la misma, y después se libera de dicha otra cavidad.
- 20.
- 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada una de dichas paletas se monta pivotalmente en el plano de una paleta respectiva de dichas paletas.
- 25.
- 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dicho rotor tiene medios que definen canales radiales abiertos a los canales citados anteriormente y porque dichas placas pe-
- 30.





netran en estos últimos canales.

5. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las citadas paletas se desplazan axialmente con movimiento de vaivén por acoplamiento con las paredes laterales de dichos canales sinuos según gira el citado rotor.

10. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dichas paletas tienen paredes extremas que se acoplan practicamente a las citadas paredes de los espacios de separación de dichas placas.

15. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos motores comprenden medios de encendido en dicha cámara de combustión.

10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las citadas lumbreras y las citadas aberturas se encuentran en dicha superficie cilíndrica interior del estator.

20. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dichos motores comprenden medios que definen conductos a través de dicho estator y dicho rotor, y un ventilador en el citado eje para inducir aire de forma que fluya a través de dichos conductos.

25. 12.- Perfeccionamientos en la construcción de motores de explosión; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.





1974

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 ENE. 1974

BENWILCO, INC

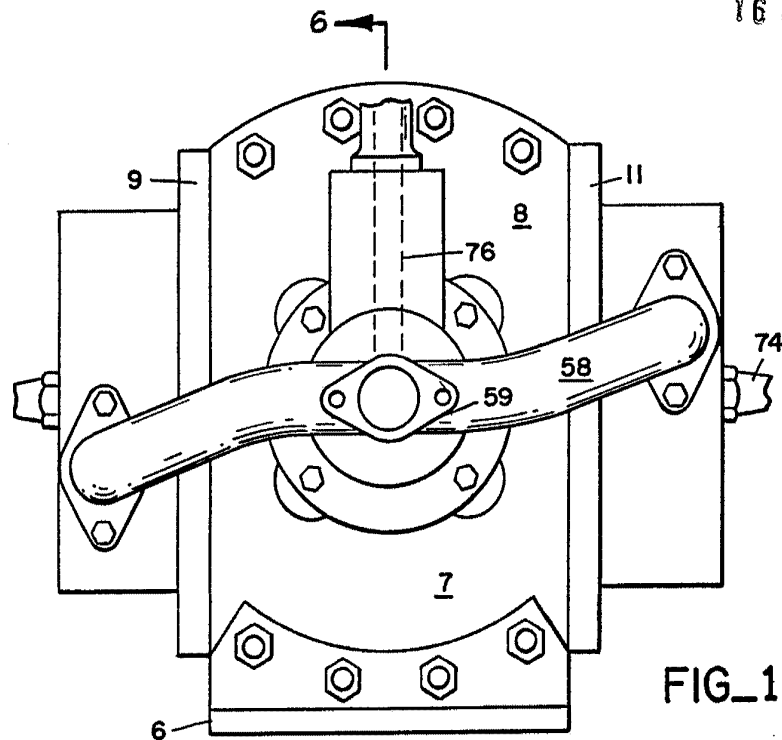
J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: L. Gola Fernández

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read "L. Gola Fernández".

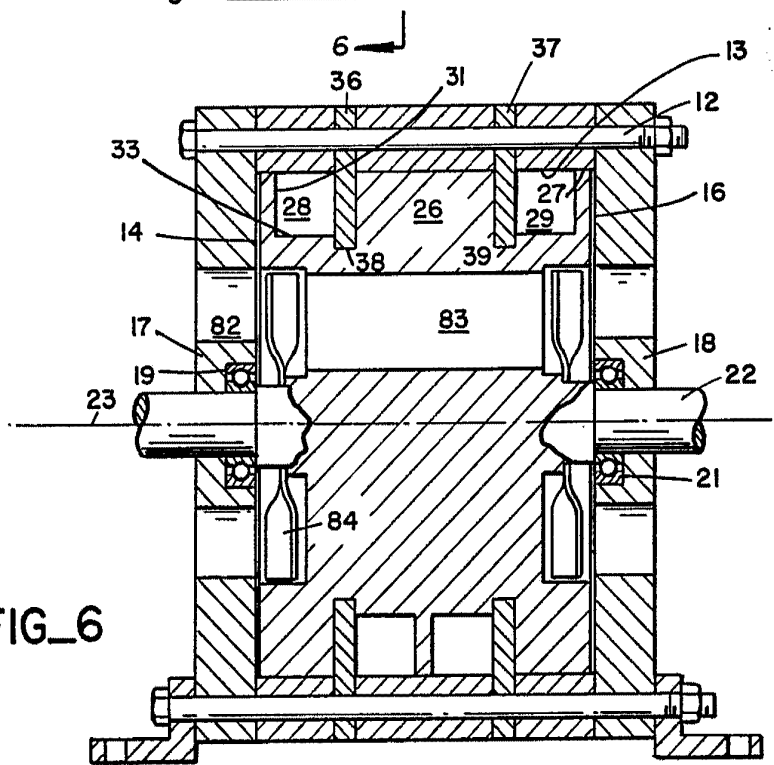
A small, handwritten mark consisting of a circle with a diagonal slash through it, located in the bottom left corner of the page.



16 ENE.



FIG_1

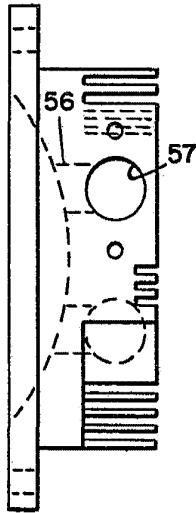


FIG_6

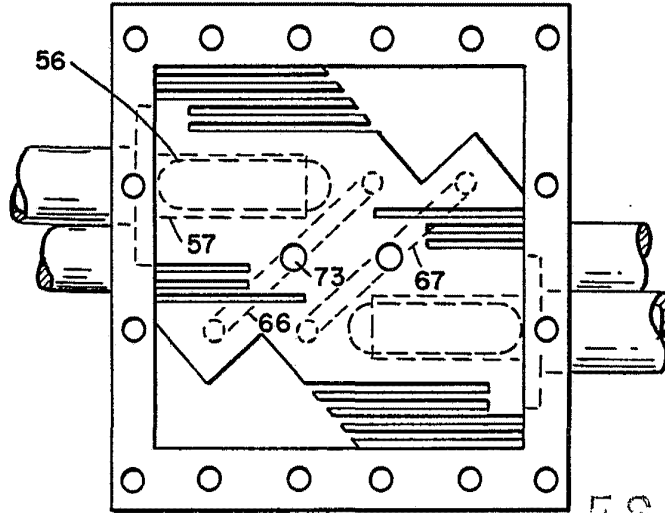
16 ENE. 1974

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODET
P. P. Firmado: L. Cuera Fernández

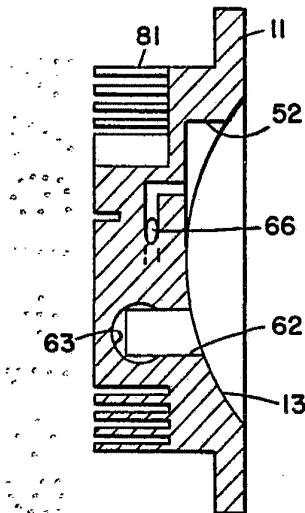


FIG_4

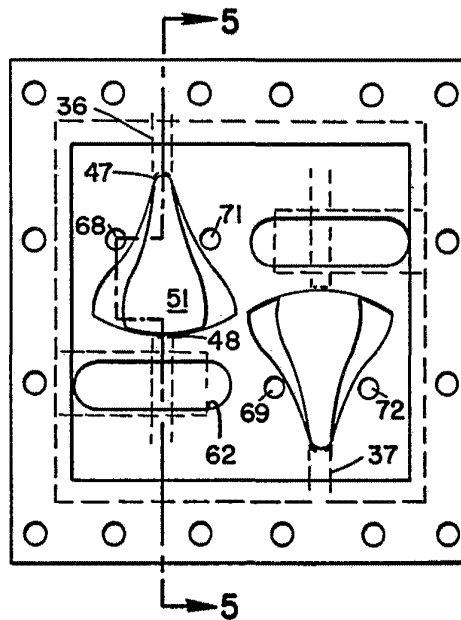


FIG_2

ESCALA
VARIABLE



FIG_5



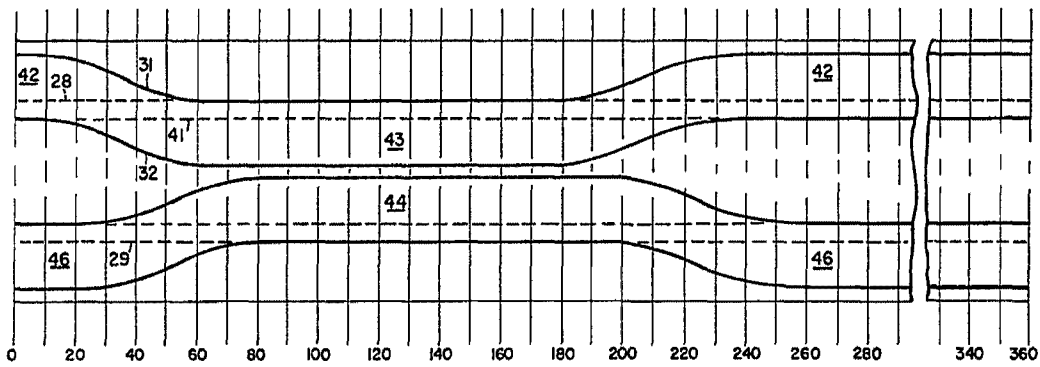
FIG_3

Madrid 16 ENE. 1974

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández



ESCALA
VARIABLE

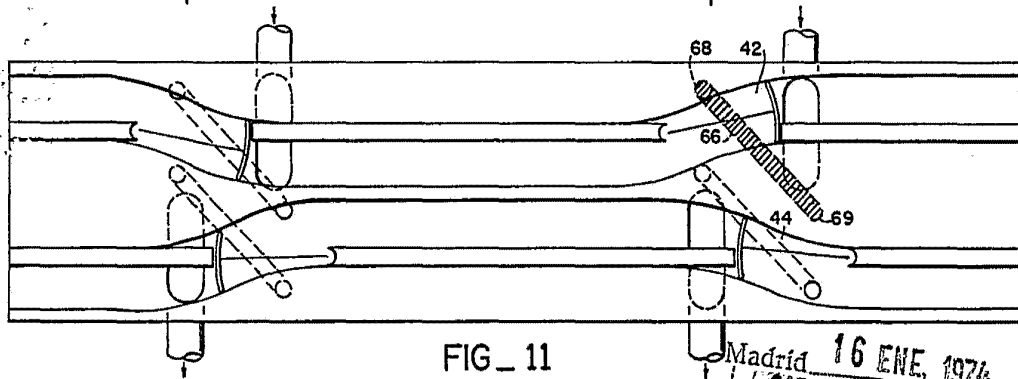
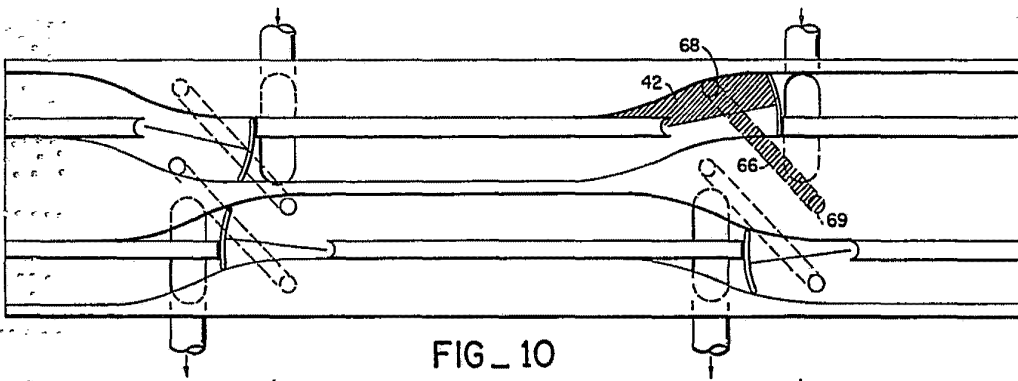
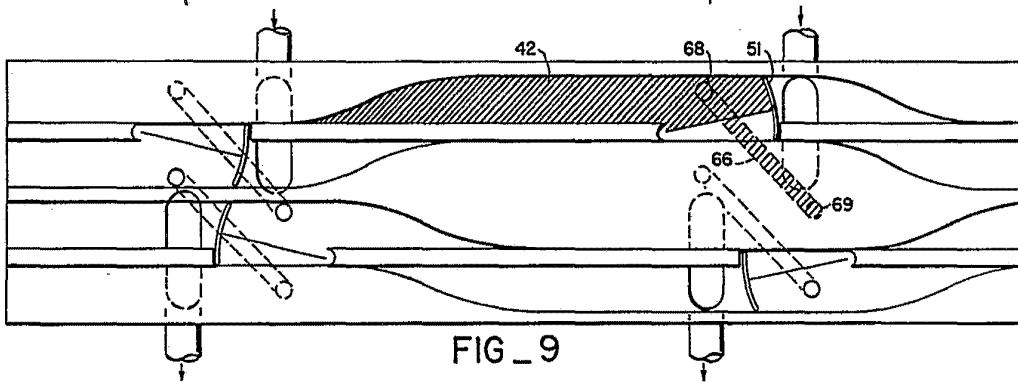
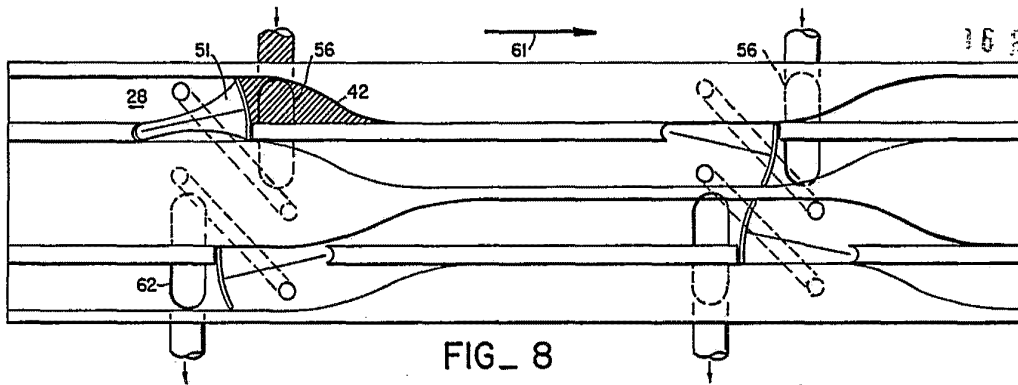


FIG_ 7

Madrid

I. GONZALEZ ACEBO Y MODEY

p. p. Firmador: J. Carlos Fernandez



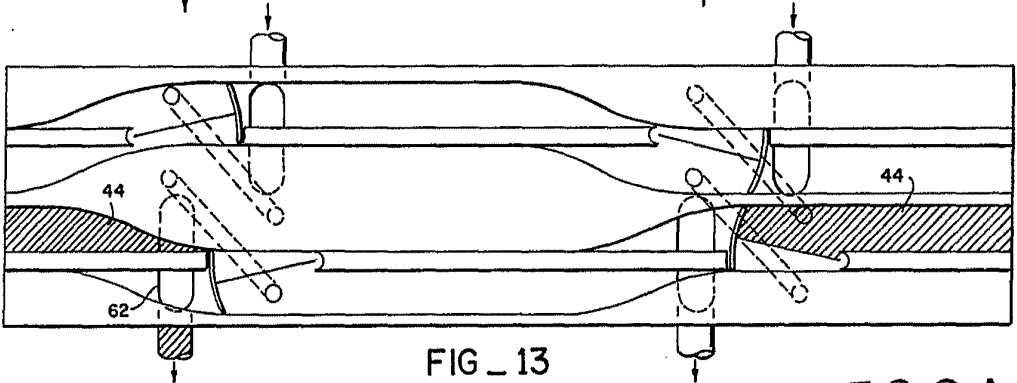
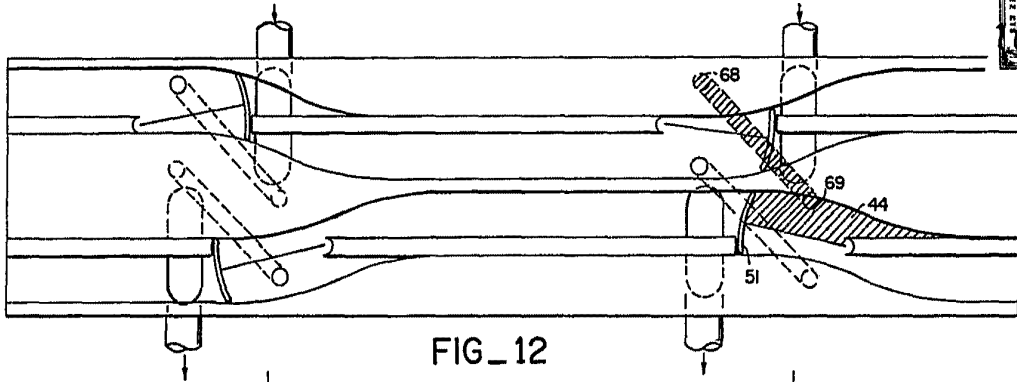
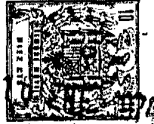
ESCALA
VARIABLE

FIG_11

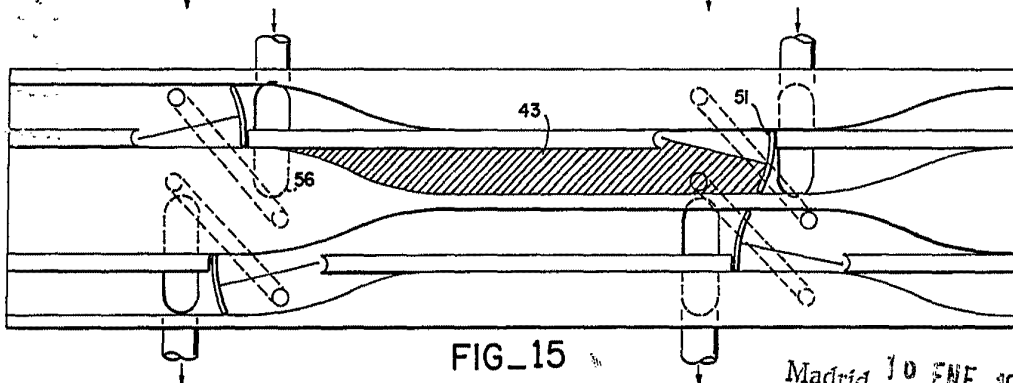
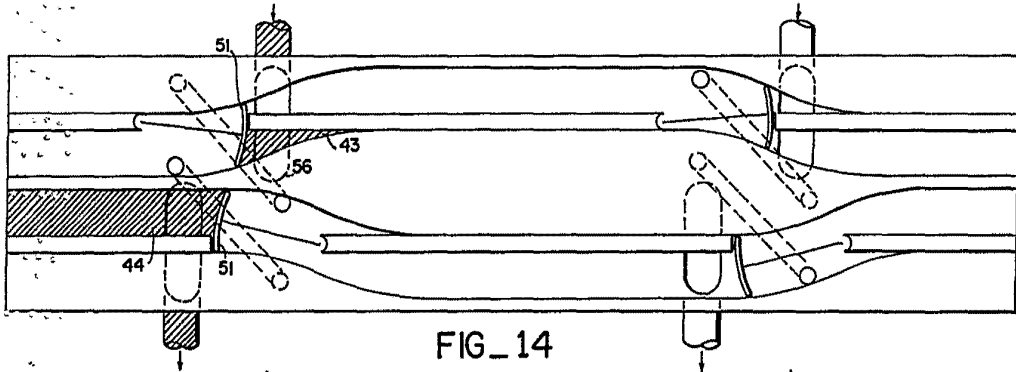
Madrid 16 ENE. 1974

F. I. CAMEZ ACEDO Y MODET

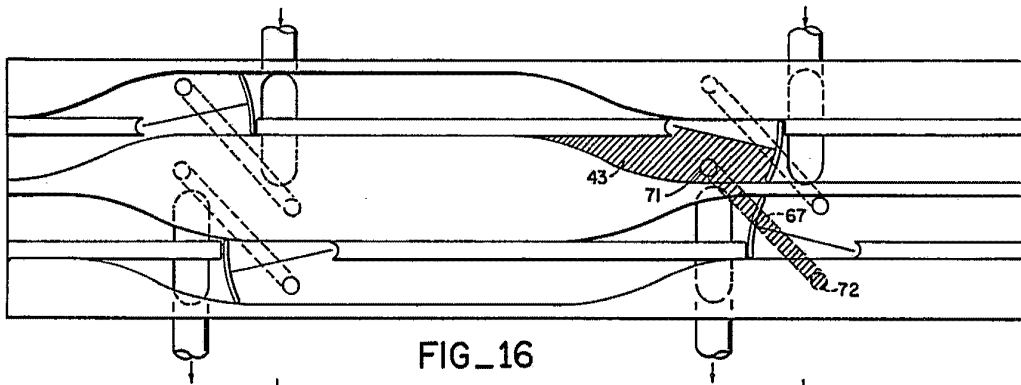
P. P. Firmado: L. Gaeta Fernández



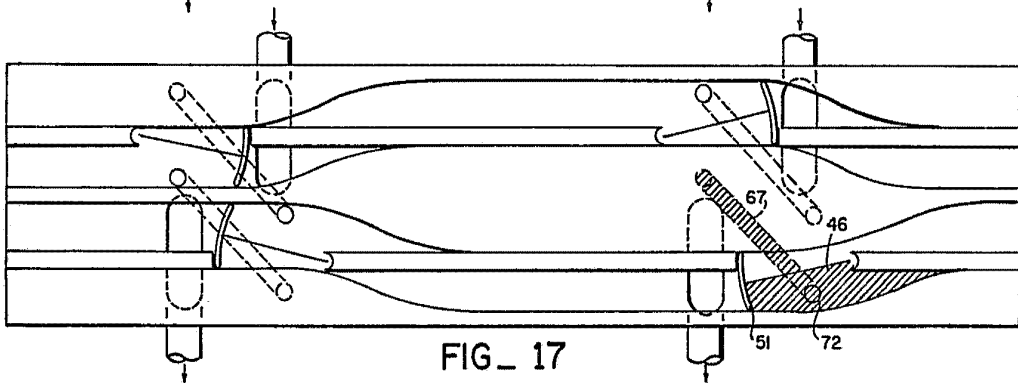
ESCALA
VARIABLE



Madrid 10 ENE. 1974
GONZALEZ ACEBO Y MODER
p. Firmador: J. Gonzalo Fernández
[Handwritten signature]

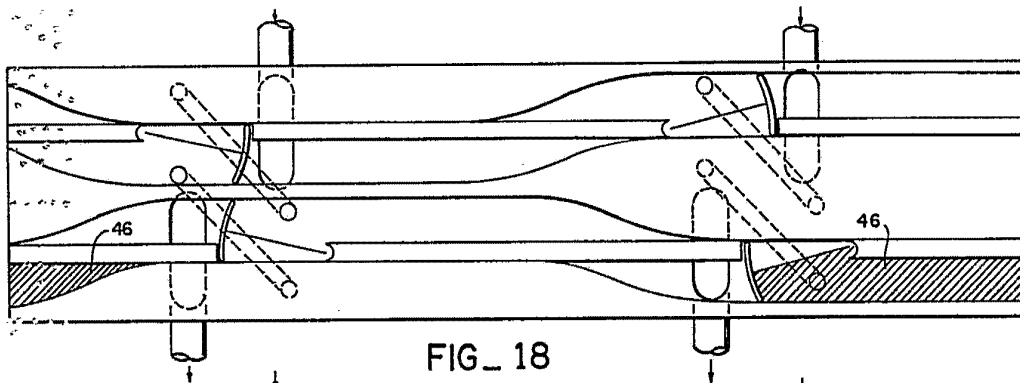


FIG_16

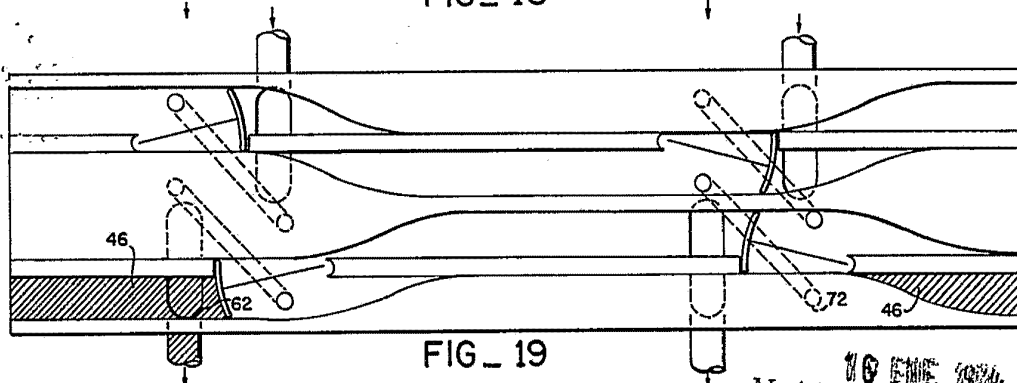


FIG_17

ESCALA
VARIABLE



FIG_18



FIG_19

Madrid 10 ENE. 1974

ACEBO Y MODET
Firmador: L. Goeta Fernández