

19 ES	11 NUMERO	10 Y
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		24-Agosto-1.982



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

1- FEB. 1986

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
296.035	25-8-81	E.U.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	31 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F04C 2/16

64 TITULO DE LA INVENCIÓN

"UNA DISPOSICION DE ROTOR, POR EJEMPLO PARA MAQUINAS COMPRESORAS C
EXPANSORAS DE GAS"

71 SOLICITANTE (S)

INGERSOLL-RAND COMPANY

(9126-IR-AP)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

200 Chestnut Ridge Road, Woodcliff Lake, N.J. Estados Unidos de
América.

72 INVENTOR (ES)

JAMES LOYD BOWMAN

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

(MOD.-7.970)

MCS/.

Este invento se refiere a rotores del tipo helicoidal o de tornillo que tienen mesetas y ranuras intermedias que cooperan y engranan, dentro de un cárter de una máquina, tal como de una máquina para comprimir o expandir gas y, en particular, a tales rotores que tienen perfiles mejorados, más eficaces.

La técnica anterior está repleta de perfiles de rotores, para máquinas del tipo aquí indicado, que aportaron mejoras en la actuación de la máquina. Son ejemplos de los mismos los de las Patentes para los EE.UU. Números 3.423.017 y 4.028.026, expedidas a L. B. Schibye, con fecha 21 de enero 1969, correspondiente a una "Máquina de Rotor de Tornillo y Rotores para la misma", y a E. Menssen, con fecha 7 de junio de 1977, correspondiente a un "Compresor de Tornillo con Dientes de Perfil de *Involuta*", respectivamente.

Un objeto de este invento es dar a conocer perfiles de rotor todavía más eficaces, que mejoran la actuación de la máquina al mejorar el ángulo de presión que se obtiene entre los rotores, y también por definir superficies de obturación entre los rotores accionado y de accionamiento, con lo cual se aplica carga o par de torsión al rotor accionado, por medio de la presión de gas en un receptáculo obturado, en el sentido de rotación positivo o hacia adelante.

Es, en particular, un objeto de este invento exponer un rotor, que tiene mesetas helicoidales y gargantas intermedias, giratorio alrededor de un eje geométrico para aplicación cooperante, dentro de un cárter de una máquina, con un rotor cooperante con el que engrana, a fin

5

10

15

20

25

30

de que el fluido admitido a tal cárter sea recibido en dichas gargantas y, debido a la cooperación de engrane y a la rotación de dichos rotores, se altere la presión del mismo, en el que dichos flancos de dichas gargantas de dichos rotores son en general cóncavos; cada una de dichas gargantas tiene un flanco delantero y un flanco trasero, con relación a un sentido de rotación dado de dicho rotor; y una primera parte de dicho flanco delantero es una sección de una elipse.



Otros objetos y características de este invento se pondrán mejor de manifiesto con referencia a la descripción que sigue, considerada juntamente con las figuras que se acompañan, en las cuales:



La Fig. 1 es un dibujo lineal de un perfil de una parte de un rotor accionado, hembra, definido de acuerdo con el invento;



La Fig. 2 es un dibujo lineal parcial de un perfil de una parte de un rotor macho, de accionamiento, cooperante, definido de acuerdo con el invento;

La Fig. 3 es una ilustración lineal de los perfiles completos de los rotores de las Figs. 1 y 2 en aplicación cooperante; y

La Fig. 4 es una representación gráfica de curvas de actuaciones de compresores de tornillo.

Como se ha ilustrado en la Fig. 1, el rotor accionado, hembra, 10, de acuerdo con una realización del invento, tiene seis nervios helicoidales 12 (de los que solamente se han representado dos en su totalidad) e igual número de gargantas helicoidales intermedias 14 (que no se han representado todas por entero). En relación con su ro-

tor macho cooperante (Fig. 2) el rotor hembra 10 tiene un círculo primitivo 16 y un eje geométrico de rotación 18. El eje 18 está en un plano 20 común con el eje geométrico de rotación 46 del rotor macho 38.

5

De acuerdo con el invento, el perfil del rotor hembra 10 se define como sigue. La sección B-C del rotor hembra 10 es un arco de circunferencia 22 con su centro en el círculo primitivo 16. El arco de circunferencia 22 empieza debajo del plano 20 y se extiende hasta algo más de la mitad del flanco delantero accionado 24 del rotor. La sección C-D del rotor hembra 10 es una sección 26 de involuta tangente al arco de circunferencia 22 en C. La sección de involuta 26 termina donde la misma corta al círculo primitivo 16 del rotor hembra. La sección D-E del rotor hembra 10 es una sección elíptica 28 seleccionada para que sea tangente a la sección de involuta 26 en el punto D, y b tangente en E al círculo 30 de diámetro exterior. La sección E-E₁ del rotor hembra es una parte de un arco de circunferencia 32. La sección B-A del rotor hembra es una epitrocoide 34, generada por un punto H en el rotor macho (Fig. 2). El punto A está en el círculo primitivo 16 del rotor hembra. La sección A-E₁ del rotor hembra es un arco de circunferencia 36 con centro en el círculo primitivo 16 del rotor hembra, tangente a la sección 32 y que pase por el punto A.

10

15

20

25

Con referencia a la Fig. 2, el rotor macho, de accionamiento, 38, de acuerdo con una realización del invento, tiene cinco lóbulos helicoidales 40 (de los que solamente se ha representado uno por entero) y un número igual de ranuras helicoidales intermedias 42 (de las que

30

solamente se han representado dos). Con relación a su rotor hembra cooperante 10 (Fig. 1), tiene un círculo primitivo 44 y un eje geométrico de rotación 46. Como se ha indicado, los ejes geométricos 18 y 46, con los rotores 10 y 38 en aplicación cooperante de engrane, ocupan el plano común 20.

De acuerdo con el invento, el perfil del rotor macho 38 se define como sigue. La sección H-I del rotor macho 38 es un arco de circunferencia 48 con su centro en el círculo primitivo 44 del rotor macho. El arco de circunferencia 48 es idéntico al arco de circunferencia 22 (B-C) en el rotor hembra 10. La sección I-J es una sección generada 50, siendo generada la misma por la sección de involuta 26 (D-C) del rotor hembra 10. La sección J-K es una sección generada 52; es generada por la sección elíptica 28 (D-E) del rotor hembra 10. La sección K-L es un arco de circunferencia 54. La sección G-H es una epicloide 56 generada por el punto A del rotor hembra 10. La sección G-K₁ es un arco de circunferencia 58 con centro en el círculo primitivo 44. Como se ha ilustrado en la Fig. 3, los rotores 10 y 38 están en aplicación recíproca de engrane, y la sección de involuta 26 del rotor hembra 10 define una cara de contacto sustancialmente de obturación con la sección generada 50 (I-J) del rotor macho 38. El ángulo de presión definido entre ellas es de aproximadamente cuarenta grados de arco. Cuando se cierra la sección elíptica 28 (D-E) del rotor hembra 10 sobre la sección generada 52 (J-K) del rotor macho (como se ha ilustrado en líneas de trazos en la Fig. 3), el ángulo de presión entre ellas permanece sustancialmente inalterable.

Las posiciones, es decir, el comienzo, las extensiones y las terminaciones, de las secciones de involuta y elíptica 26 y 28, son críticas para la definición de los ángulos de presión antes citados. Para que sirva como una descripción completa, definimos el punto de partida para la sección de involuta 26. El rotor hembra 10 tiene un diámetro total definido por el círculo 30, y las ranuras 14 tienen puntos radialmente más interiores que definen un diámetro mínimo 60 de la ranura. La sección de involuta 26 se extiende hacia fuera, a lo largo del flanco delantero, desde el punto de partida C, y el punto C está situado en un diámetro que esté sustancialmente hacia la mitad entre el diámetro total 30 y el diámetro mínimo 60 de garganta.

La sección de involuta 26 termina en el círculo primitivo (en D) y acuerda suavemente, en contigüidad, con la sección elíptica 28. Esta última sección acuerda también suavemente y en contigüidad con la sección circular 32 más exterior.

En esta configuración de rotores de 5/6 (es decir, de rotor macho de cinco lóbulos, rotor hembra de seis nervios) existe otra configuración geométrica significativa que es función de una anchura mínima admisible de nervio, de las longitudes de la sección elíptica 28 y de la sección de involuta 26, y del contacto de la sección generada 34 con la sección circular 22. Este último contacto tiene lugar en el punto B, y la terminación delantera de la sección elíptica 28 tiene lugar en el punto E (en el diámetro más exterior 30). Ahora, una línea recta 62 trazada entre el punto B de contacto y la antes citada ter

minación E debe atravesar sustancialmente el punto de partida C de la sección de involuta 24.

Además de mejorar los ángulos de presión (como se ha indicado anteriormente) los perfiles del rotor definen puntos de obturación 64, 66 y 68 (Fig. 3), los cuales definen de modo cooperante un receptáculo 70 de gas comprimido. El punto de obturación 64 es, sustancialmente, una obturación de superficie de considerable eficacia. Se obtiene entre la sección de involuta 26 del rotor hembra 10 y la sección generada 50 del rotor macho. Los puntos de obturación 66 y 68 son obturaciones de contacto sustancialmente puntual y, por consiguiente, de limitada eficacia. El punto de obturación 66 está definido por el contacto del punto H del rotor macho 38 con la superficie generada 34 del rotor hembra 10; el punto de obturación 68 está definido por el contacto del punto A del rotor hembra 10 con la superficie generada 56 del rotor macho. Ahora bien, ocurre que los perfiles del rotor cooperan para definir el receptáculo 70 de una configuración y un efecto tales que se aplica un par de torsión positivo al rotor hembra 10, y se mejoran las obturaciones de los puntos 66 y 68 de menor eficacia. Esto se explica en el texto que sigue.

Como se ha ilustrado en la Fig. 3, los rotores giran en los sentidos indicados por las flechas representadas en cada uno de ellos, según los cuales el rotor hembra 10 se mueve girando en sentido a derechos y el rotor macho cooperante 38 gira en sentido a izquierdas. El receptáculo 70 queda definido como una media luna descentrada para aplicar la mayor parte de la presión de gas a lo largo de una longitud sustancial del flanco delante-

5

10

15

20

25

30

ro del nervio del rotor hembra en el mismo, empujándolo en sentido de par de torsión positivo o a derechas. Simuláneamente, la presión de gas del receptáculo aplica una presión igual al flanco delantero del lóbulo del rotor macho en el mismo. Como resultado, las obturaciones menos seguras de los puntos 66 y 68 son movidas en una distancia determinada o cargadas a una aplicación más íntima, con lo que se mejora su obturación crítica.

Esta es, por supuesto, una técnica muy trabajada, y las mejoras se producen ahora en pequeños incrementos. También las sutilezas de los perfeccionamientos de los perfiles, de los ángulos de presión y de las configuraciones geométricas, pueden parecer a primera vista de escasa significación innovadora. Sin embargo, tales perfeccionamientos, siempre que representen mejoras recomendables en la actuación de la máquina y ahorro de energía, son loables y suponen un avance en el estado de la técnica. Los nuevos perfiles aquí expuestos son unas de tales mejoras recomendables. En la Fig. 4 se han representado las curvas de actuaciones de compresores de tornillo relativamente comparables, compresores que pueden encontrarse actualmente en el mercado, designadas como "G" y "K". La curva "I" fue obtenida de un compresor de tornillo prototipo de primera generación definido en general de acuerdo con el invento, y la curva "II" fue obtenida de un compresor de tornillo prototipo posterior, de segunda generación, definido más claramente, o con mayor esfuerzo, de acuerdo con el invento. Ha de apreciarse que la menor potencia y el relativo aplanamiento de la curva, para el compresor de la curva "II", hablan de un considerable avance en la

técnica. Ello es consecuencia de lo que aquí se preconiza acerca de los nuevos perfeccionamientos en perfiles, ángulos de presión mejorados y configuraciones geométricas específicas de perfiles.

5

Además de lo que ya se ha indicado, el rotor hembra 10, en particular, tiene características geométricas específicas adicionales que son causa de su eficacia. Por ejemplo, un arco de circunferencia 72 trazado con centro en el punto delantero B de la superficie generada 34, que pasa por el punto trasero A (de la superficie generada 34) comprende un radio que es en esencia exactamente el doble que el radio de un arco de circunferencia 74 trazado con centro en el punto de partida C de la sección de involuta 26 que pasa por el punto de partida D de la sección elíptica 28. La sección elíptica 28 abarca un ángulo en el centro 76 que no es menor del doble del ángulo en el centro 78 abarcado por el arco de circunferencia 36. La anchura del perfil del nervio (nervios) 12 en la superficie radialmente más exterior (E-E₁) es menor que un tercio de la anchura a través del perfil en la posición del punto de partida C de la sección de involuta 26.

10

15

20

Estas configuraciones geométricas, dimensiones relativas y relaciones, han sido cuidadosamente obtenidas y definidas para que proporcionen los perfiles de actuación mejorada de los nuevos rotores 10 y 38, y constituyen lo que se preconiza en nuestro invento.

25

Aún cuando se ha descrito el invento en relación con realizaciones específicas del mismo, ha de quedar claramente entendido que ello se ha hecho únicamente

30

a modo de ejemplo, y no de limitación del alcance del invento tal como queda expresado en los objetos del mismo y en las reivindicaciones que se acompañan.

5

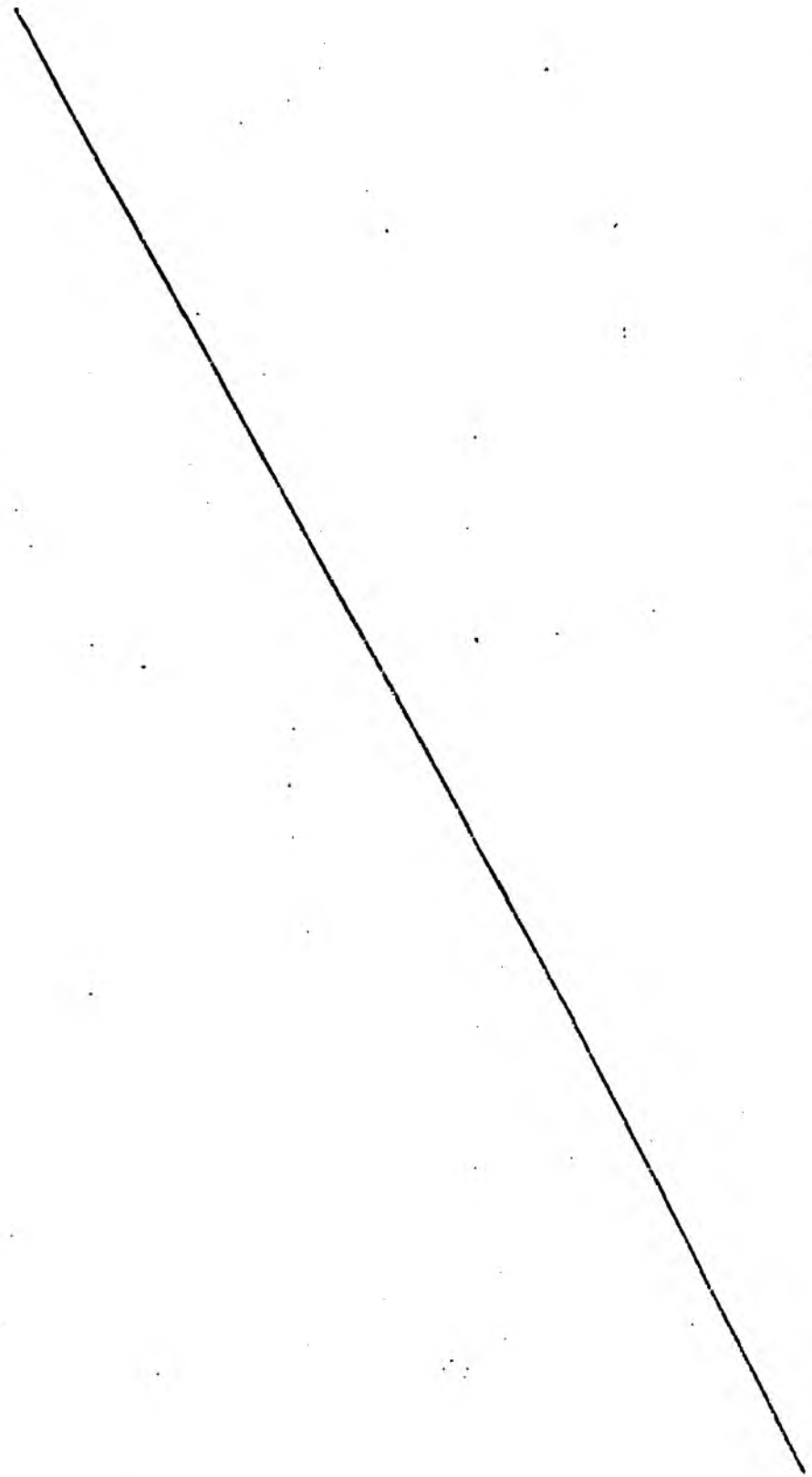
10

15

20

25

30



1

- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Una disposición de rotor, por ejemplo para máquinas compresoras o expansoras de gas, que tiene mesetas helicoidales y ranuras intermedias, giratorio alrededor de un eje geométrico para aplicación cooperante, dentro de un cárter de una máquina, con un rotor cooperante con el que engrana, a fin de que el fluido admitido en tal cárter sea recibido en tales ranuras y, debido al engrane cooperante y a la rotación de dichos rotores, se altere la presión del mismo, en la que: dichos flancos de dichas ranuras de dicho rotor son en general cóncavos; cada una de dichas ranuras tiene un flanco delantero y un flanco trasero, con relación a un sentido de rotación dado de dicho rotor; y una primera parte de dicho flanco delantero es una sección de una elipse.

15

20

25

2ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, en la que: una segunda parte de dicho flanco delantero describe un arco de circunferencia.

3ª.- Una disposición según la reivindicación 2ª, en la que: una tercera parte de dicho flanco delantero es una sección de involuta.

30

4ª.- Una disposición según la reivindicación 3ª, en la que: una de dichas partes primera, segunda

y tercera, comprende una parte principal de dicho flanco delantero.

5 5a.- Una disposición según la reivindicación 3a, en la que: una de dichas partes primera, segunda y tercera comprende una parte secundaria de dicho flanco delantero.

10 6a.- Una disposición según la reivindicación 3a, en la que: una de dichas partes primera, segunda y tercera comprende una parte media de dicho flanco delantero.

7a.- Una disposición según la reivindicación 4a, en la que: dicha parte comprende dicho arco de circunferencia.

15 8a.- Una disposición según la reivindicación 5a, en la que: dicha parte comprende dicha sección de una elipse.

9a.- Una disposición según la reivindicación 6a, en la que: dicha parte comprende dicha sección de involuta.

20 10a.- Una disposición según la reivindicación 1a, en la que: partes de dichos flancos delantero y trasero describen un arco de circunferencia.

25 11a.- Una disposición según la reivindicación 3a, en la que: dicha sección de involuta es contigua a, y está entre, dicho arco de circunferencia y dicha sección de elipse.

30 12a.- Una disposición según la reivindicación 1a, en la que: dicho rotor tiene un círculo primitivo centrado en dicho eje geométrico; y dicha sección de elipse está fuera de dicho círculo primitivo.

13ª.- Una disposición según la reivindicación 12ª, en la que: una parte de dicho flanco delantero es una sección de involuta; y dicha sección de involuta está dentro de dicho círculo primitivo.

14ª.- Una disposición según la reivindicación 13ª, en la que: dicha sección de elipse y dicha sección de involuta son contiguas.

15ª.- Una disposición según la reivindicación 3ª, en la que: dicho rotor tiene un diámetro total dado; cada una de dichas ranuras tiene un punto radialmente más interior que está a un radio dado común de dicho eje geométrico, que define para dicho rotor un diámetro de ranura mínimo; y dicha sección de involuta se extiende hacia fuera, a lo largo de dicho flanco delantero, desde un punto de partida que subsiste sustancialmente a mitad de recorrido entre dicho diámetro total y dicho diámetro mínimo de ranura.

16ª.- Una disposición según la reivindicación 15ª, en la que: dicho flanco delantero acuerda con una meseta adyacente al mismo, definiendo en ella una terminación del flanco; dicho arco de circunferencia se extiende dentro de dicho flanco trasero hasta un punto que define una terminación del arco; y una línea recta trazada desde dicha terminación del flanco a dicha terminación del arco pasa por dicho punto de partida de la sección de involuta.

17ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, en la que: dicha sección de elipse acuerda con una meseta adyacente a la misma; dicha meseta adyacente acuerda además con un flanco trasero de otra ranura más

adyacente a través de otro arco de circunferencia; y dicha sección de elipse abarca un ángulo en el centro alrededor de dicho eje geométrico que no es inferior al doble del abarcado por dicho otro arco de circunferencia.

5

18ª.- Una disposición según la reivindicación 15ª, en la que: dicho flanco trasero comprende una sección generada que tiene puntos delantero y trasero; dicha sección de elipse tiene puntos delantero y trasero; y un arco de circunferencia trazado con centro en dicho punto delantero de dicha sección generada, que pasa por dicho punto trasero de dicha sección generada, comprende un radio que es en esencia exactamente el doble del radio de un arco de circunferencia trazado con centro en dicho punto de partida de dicha sección de involuta que pasa por dicho punto trasero de dicha sección de elipse.

10

15

19ª.- Una disposición según la reivindicación 2ª, en la que: dicha sección de elipse abarca un arco que no es inferior al doble del ángulo en el centro abarcado por dicho arco de circunferencia.

20

20ª.- Una disposición según la reivindicación 15ª, en la que: uno de dichos flancos delanteros, y un flanco trasero de una ranura por delante del mismo, con relación a dicho sentido de rotación dado, definen entre ellos un nervio; y dicho nervio tiene una anchura en la superficie radialmente más exterior del mismo que es menor que un tercio de la anchura del mismo y a su través en la posición de dicho punto de partida de dicha sección de involuta.

25

21ª.- "UNA DISPOSICION DE ROTOR, POR EJEMPLO PARA MAQUINAS COMPRESORAS O EXPANSORAS DE GAS".

30

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid,

15. FEB. 1985

P.A.

Oscar de Eizaburu
Por Poder,

10

15

20

25

Traducción de las Leyendas de los Dibujos

Fig. 4:

(1) Potencia en CV por cada $2,83 \text{ m}^3/\text{min}$.

(2) Entrega de Aire - m^3/min .

5

10

15

20

25

30

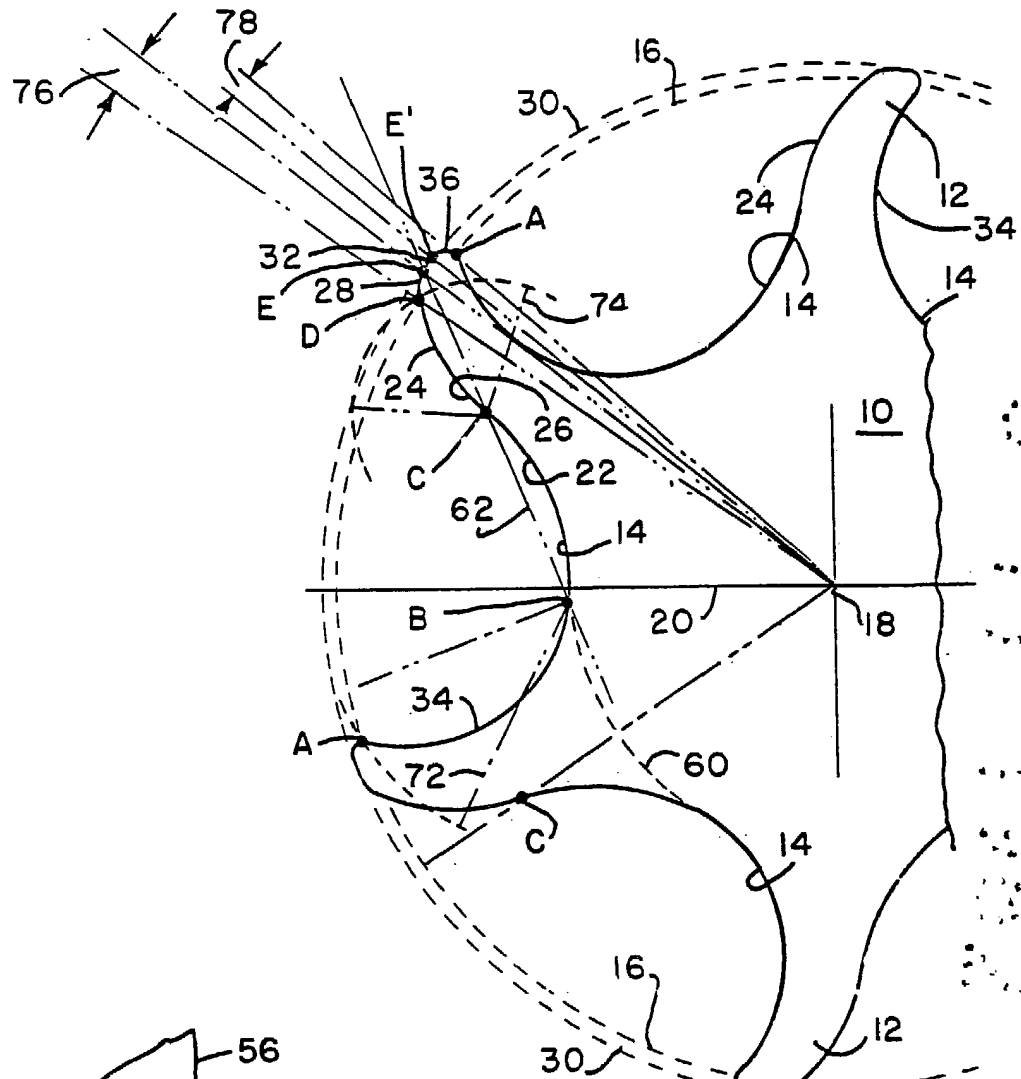


FIG. 1

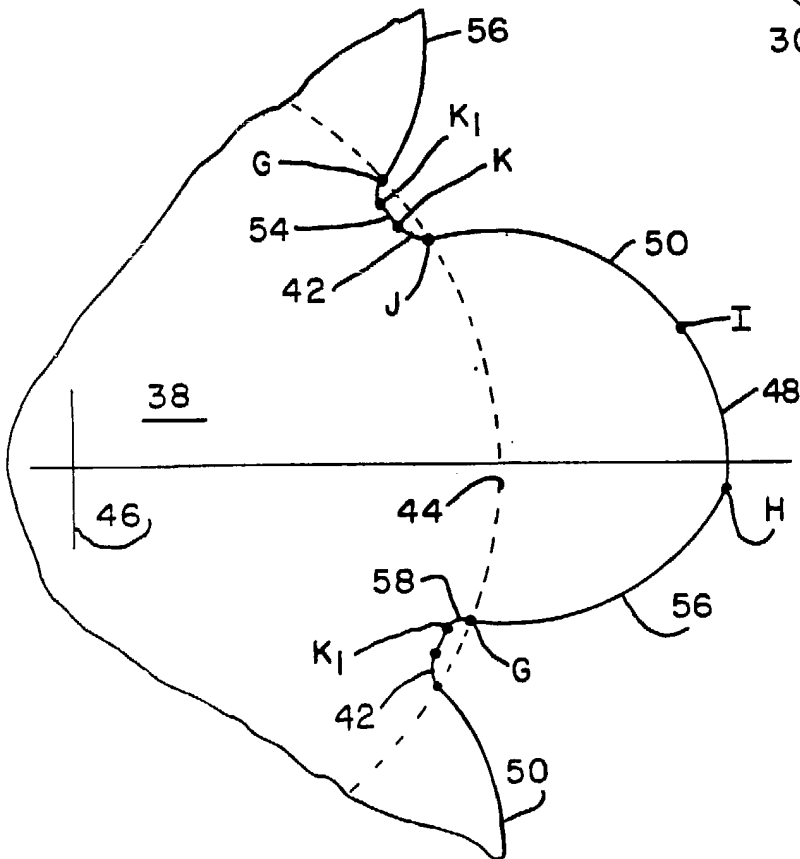


FIG. 2

Oscar de Elzaburu
Por Poder,
[Signature]

ESCALA VARIABLE

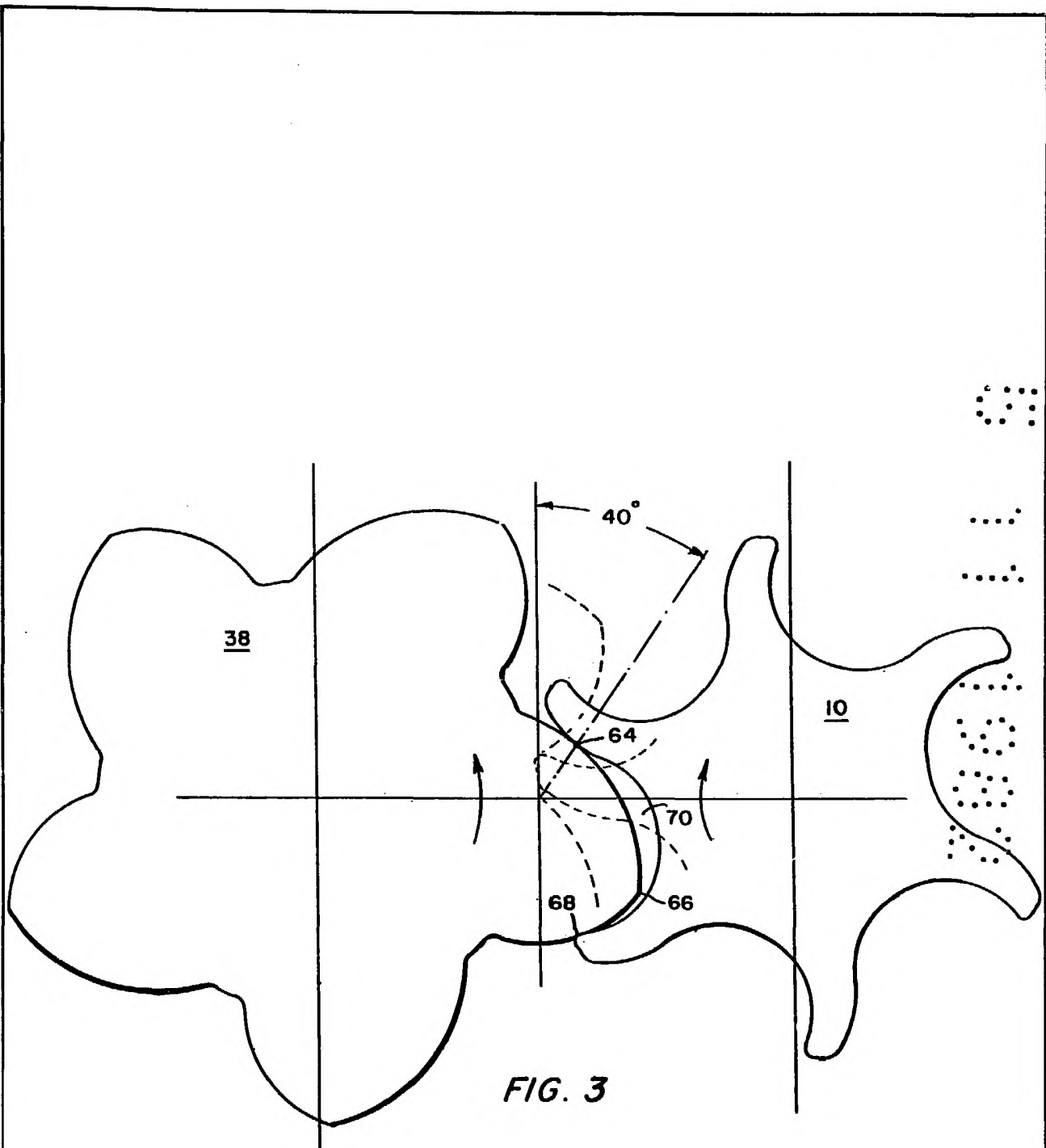


FIG. 3

Oscar de Fizeaurie
Por Poder

ESCALA VARIABLE

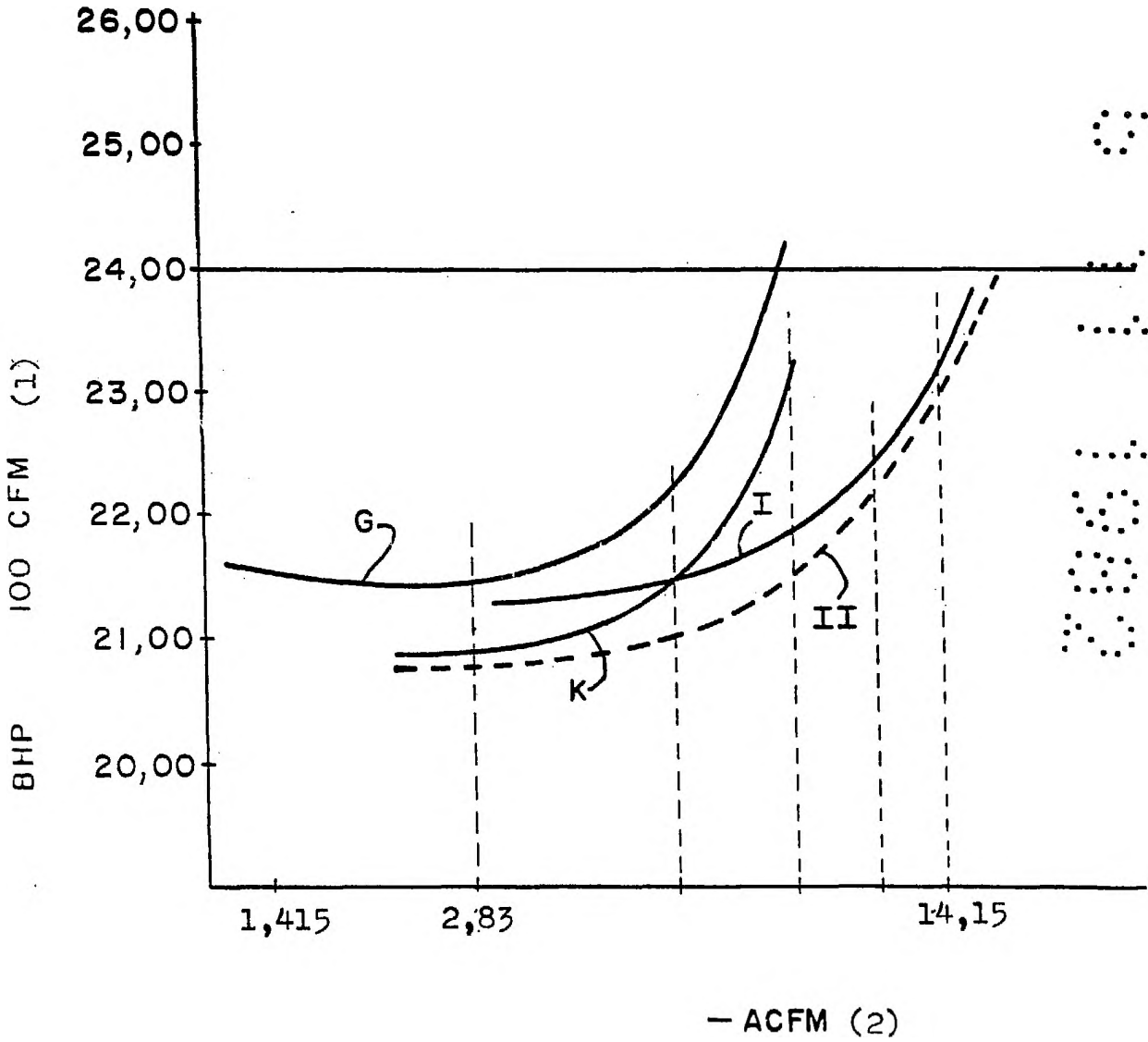


FIG. 4

Oscar de Ezaburu
Por Poder