



404452

P.- 51.457

Case Nº 65484
Div. II - "Apparatus"

F.E. 6-3-75

Int. Cl.² FIGR

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 AÑOS

A nombre de ARTHUR ERNEST BISHOP

de nacionalidad australiana

residente en 24 Brinker Rd., Barrington, Illinois,
Estados Unidos de América

por: "APARATO PARA ESTAMPAR UNA DEPRESION DE LUMBRERA
DE VALVULA CONFORMADA EN UN NUCLEO DE VALVULA CI
LINDRICO"

(Clase Internacional B21d)

7.7.72

- 1 -

POOR
QUALITY

404452



Este invento se refiere a válvulas de cuatro vías, y, más concretamente, a tales válvulas en cuanto se utilizan en sistemas de control en dos direcciones tales como los sistemas de servodirección para vehículos automóviles. En la última década se han desarrollado muchas configuraciones valvulares para utilización en sistemas de servodirección para vehículos. En los últimos tiempos, la forma preferida de válvula ha sido una válvula de tipo giratorio en la cual un núcleo de válvula de configuración en general cilíndrica está montado de modo oscilante dentro de un manguito de válvula y en la cual la válvula y el manguito están provistos, cada uno de ellos, de una pluralidad de ranuras coincidentes que se extienden axialmente, para el control del fluido hidráulico. El flujo del fluido depende del grado de oscilación angular relativa entre el núcleo de válvula y el manguito de válvula, y de la configuración de las ranuras.

De acuerdo con los dispositivos de la técnica anterior, el núcleo y el manguito de válvula han sido provistos de una configuración de resalto no plano para proporcionar corte del flujo de fluido controlado con el desplazamiento angular del núcleo con relación al manguito. La configuración específica de esta entalladura de ranura, como corrientemente se denomina, ha comprendido

7.7.72

404452



dido una forma de bisel en todas las válvulas de dirección empleadas comercialmente en el pasado. Esto se debe al hecho de que las técnicas de mecanización anteriores han consistido en esmerilar o fresar biseles sobre los bordes de la ranura de válvula haciendo avanzar para ello una muela o una fresa radialmente hacia el eje geométrico de la válvula. El diámetro de la herramienta de corte y sus características de desgaste en la operación de corte han impuesto la configuración de la entalladura. En los dispositivos anteriores, esta entalladura ha tomado en general la forma de un bisel ligeramente curvado o un bisel compuesto. Aún cuando tal configuración de bisel proporciona una ventaja muy importante sobre las configuraciones de lumbrera o de ranura de válvula, en las cuales no se emplea entalladura, por las razones anticipadas en nuestra anterior Patente para los EE.UU. Número 2.865.215, no obstante, de la manera que anteriormente se hacía, el bisel proporciona una superficie de dosificación que se aparta muy sustancialmente de la superficie tangencial con relación a la periferia del núcleo de la válvula, de modo que no es posible una variación rápida en el área centrada, con el resultado de que la respuesta o la "sensación de la dirección" en posición centrada debe ser sustancialmente inferior a la óptima. Análogamente, ha si

7.7.72



404452

do imposible conseguir una linealidad óptima en el margen de virajes y un control apropiado de la presión para aparcamiento. Las configuraciones de ranura óptimas, como se describe más adelante, no pueden ser obtenidas satisfactoriamente por ninguna combinación de fresas o muelas utilizadas en el equipo anterior.

De acuerdo con el presente invento, se ha provisto un aparato de estampar por rodadura que permite una diversidad infinita de configuraciones de ranuras. La estampa de rodadura empleada de acuerdo con el presente invento es de configuración sustancialmente idéntica a la forma de la ranura o la acanaladura deseada y es hundida, por una acción de palanca acodada o de acuñamiento, en general radialmente dentro de una ranura previamente fresada, de lados en general paralelos, desplazando el material en los bordes de la ranura y dando a ésta su forma final. Esta manipulación con el metal se efectúa antes de templar el núcleo de la válvula, y después de la operación de estampación por rodadura se temple el núcleo y se le da un acabado rectificado.

El núcleo de válvula que constituye la parte que aquí se estudia se ha ilustrado en general en nuestra solicitud actualmente pendiente de tramitación para los EE.UU. Número de Serie 714.509, presentada con

404452¹⁹



fecha 20 de Marzo de 1968 y titulada "Method and Apparatus for Making Valve Sleeves" ("Método y Aparato para Fabricar Manguitos de Válvulas"). Como en ella se ha ilustrado, en las Figs. 1 a 3, un núcleo de válvula es
5 tá montado para oscilación dentro de un manguito de válvula en una relación en la cual se permite un movimiento de rotación relativo limitado después del cual una conexión de movimiento perdido proporciona un enlace mecánico directo entre la columna de la dirección del
10 vehículo y el tornillo sin fin de dirección de forma de diábolo usual. Un muelle de centrar no cargado previamente, tal como un resorte de barra de torsión ilustrado en la Fig. 1 de la solicitud pendiente americana antes mencionada, presente una resistencia al giro de la
15 válvula que es sustancialmente proporcional al grado de oscilación relativa, y proporciona la necesaria "sensación de la dirección" que se requiere para una dirección verdaderamente óptima.

Como puede observarse en la exposición de la
20 solicitud de patente pendiente antes mencionada, las ranuras de núcleo de válvula que en ella se han ilustrado están provistas de chaflanes o biseles arqueados, de la manera que ahora es corriente en la técnica anterior. No obstante, al analizar la naturaleza del movimiento de válvula óptimo, se ha comprobado que tal bisel no
25



79 311

404452

es óptimo y que, en cambio, una abertura de ranura de forma de L bastante complicada proporciona una actuación óptima de la válvula. No obstante, tal configuración mejorada es de imposible fabricación con un equipo de fresado o esmerilado, y es desconocida en los sistemas anteriores.

De acuerdo con el presente invento, se imprime una estampa de rodadura en una ranura de lados paralelos para obtener exactamente la configuración deseada. Esta impresión de estampado por rodadura hace que el metal que hay en los lados de la ranura sea desplazado hacia abajo dentro del área de la ranura y también hacia arriba y hacia fuera en torno a los bordes de la ranura. La operación de estampación por rodadura se realiza antes de templar el núcleo de válvula y antes también de proceder al rectificado de acabado exterior del núcleo. En consecuencia, aunque con la operación se desplaza metal más allá de la periferia exterior del núcleo, el subsiguiente rectificado de la superficie periférica exterior quita ese exceso de material, dejando una configuración exacta de lumbrera de válvula la cual, después de templar, proporciona un núcleo de válvula ideal.

Se apreciará que la estampa de rodadura empleada de acuerdo con los principios del presente in-

404452



vento puede comprender una sola estampa y que el núcleo de válvula puede ser girado u orientado a aplicación con la estampa para obtener sucesivamente cualquier número de ranuras estampadas por rodadura en el núcleo de válvula. No obstante, en la práctica usual se proveen seis ranuras en un núcleo de válvula de servodirección, proveyéndose tres lumbreras de entrada y tres lumbreras de salida. Se prefiere, en consecuencia, construir una máquina que permita el estampado simultáneo de las seis ranuras. En la operación de estampado por rodadura del presente invento, ello proporciona una aplicación de fuerza equilibrada al núcleo de válvula y garantiza una total uniformidad alrededor de la periferia del núcleo de la válvula. En la realización preferida, en consecuencia, seis estampas de forma arqueada están montadas a pivotamiento en una configuración biestable, en posición contra el núcleo de válvula. Al tener lugar movimiento axial entre el núcleo de válvula y los miembros de estampa, se produce movimiento pivotante de los miembros de estampa siendo éstos hundidos radialmente dentro de las ranuras. Una sola carrera de desplazamiento axial produce la estampación o matrizado por rodadura total de las ranuras de núcleo de válvula, obteniéndose con ello una configuración precisa de las ranuras en una sola operación de la máquina. Utilizando una estam

404452



pa templada, tal como una estampa de carburo de tungsteno, se ha comprobado que no se experimenta desgaste alguno sustancial y se elimina la necesidad que existía en la técnica anterior de estar continuamente recondicionando o afilando el útil, obteniéndose al mismo tiempo una configuración de lumbrera de válvula mejorada.

Es pues un objeto del presente invento proporcionar un núcleo de válvula mejorado y sustancialmente menos costoso, de una configuración valvular óptima desconocida en los dispositivos de la técnica anterior.

Todavía otro objeto del invento es proporcionar un nuevo aparato para la fabricación de un núcleo de válvula óptimo para sistemas de servodirección o similares, con el que se reduce al mínimo el coste de tales núcleos de válvula.

Una característica del invento es la provisión de un aparato para estampar o matricular por rodadura una ranura de válvula que mira hacia la periferia, con una configuración de borde irregular controlada exactamente.

Todavía otros objetos y características del invento se pondrán de manifiesto de la descripción y de los dibujos.

25

7.7.72

404452



EN LOS DIBUJOS:

5 La Fig. 1 es una vista en corte transversal a través de un aparato construído para la estampación por rodadura de un núcleo de válvula de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 2 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1;

10 La Fig. 3 es una vista en corte transversal del núcleo de válvula y del manguito de válvula, en que se ilustra la relación que hay entre ellos;

La Fig. 3a es una vista en corte transversal, a escala ampliada, de la cooperación del núcleo y del manguito de válvula en varias fases de fabricación;

15 La Fig. 4 es un gráfico en que se ilustra una curva de ayuda o empuje hidráulico típica de la técnica anterior, empleada en los sistemas de dirección de vehículos;

La Fig. 5 es una curva de ayuda o empuje óptimo sobre la misma base que la de la Fig. 4;

20 La Fig. 6 es un gráfico que ilustra la curva de área de orificio óptima para conseguir la curva de ayuda o empuje óptima de la Fig. 5; y

La Fig. 7 es una vista en planta de la construcción de meseta ilustrada en la Fig. 3.

25 Como se ha indicado en lo que antecede, el



19 JUL 1972

404452

núcleo de válvula que se está considerando es del tipo general ilustrado en nuestra solicitud pendiente de tramitación antes mencionada. El núcleo de válvula en ella expuesto y aquí ilustrado comprende un cilindro que tiene una pluralidad de ranuras axiales previamente fresadas. Tal núcleo de válvula se ha ilustrado aquí en la Fig. 1 en 10, y está provisto de ranuras de salida y de entrada espaciadas por igual 11 y 12, respectivamente. Tal como se construye inicialmente, las ranuras 11 y 12 tienen lados en general paralelos 11_a, 11_b y 12_a, 12_b, respectivamente, y superficies inferiores curvadas 11_c y 12_c, respectivamente. Tal núcleo o carrete, sin operaciones de mecanización adicionales, proporcionaría, en cooperación con lumbreras de manguito de válvula de lados paralelos, una función de control de válvula totalmente inadecuada para un control satisfactorio de la dirección de vehículos. En nuestras anteriores solicitudes de patente se describía con cierto detalle la provisión de lados de lumbrera de válvula no planos que en la práctica real han proporcionado una válvula muy superior. No obstante, en la fabricación de tales válvulas el problema de proveer de una configuración no plana a los bordes de las partes de la válvula ha planteado complicados problemas de fabricación. Hasta la aparición del presente invento se han aplicado configu

7.7.72

- 10 -

404452¹⁹ IIII



raciones de bordes de válvula no planos a los lados de
válvula mediante el uso de muelas o fresas. Así, una
muela de un diámetro de aproximadamente 25 cm. y de bor
de biselado puede ser movida radialmente dentro de las
5 ranuras 11 y 12 de un núcleo 10 de válvula para propor
cionar una entalladura en bisel arqueada en ambos lados
de la ranura. Tal entalladura en bisel arqueada se ha
usado para obtener una curva de área de orificio repre
sentada en línea de trazos de $0,13 \text{ cm}^2$. a 0° hasta
10 0 cm^2 a 2° en la Fig. 6, y una curva de servopotencia
o de presión de ayuda o empuje para servodirección en
general como la ilustrada en la Fig. 4. Del estudio de
la Fig. 4 se deducen varias consideraciones importantes
para la dirección de vehículos automóviles. En ella, en
15 la condición de posición centrada no se aplica presión
hidráulica o de empuje. No obstante, el régimen de apli
cación de potencia en la válvula de la Fig. 4 es rela
tivamente elevado. A este respecto, la estructura que
se estudia en la Fig. 4 proporciona un régimen de cambio
20 de presión a través de la condición de marcha en línea
de aproximadamente $0,91 \text{ kg/cm}^2$ por grado. Por tanto,
cuando se mueve el volante de la dirección sólo ligera
mente separándolo de su posición centrada o de punto
muerto, la presión hidráulica en la ranura de válvula
25 aumenta rápidamente, proveyendo una proporción sustan-

404452



cial de servopotencia hidráulica, que se aproxima al 40% del esfuerzo total en las posiciones adyacentes a la centrada y a su paso por ésta. En el margen de transición y en el de viraje, que son muy cortos, se ha representado la curva como arqueada en general, aunque terminando en la parte de alta presión en línea relativamente recta de la curva empleada para maniobras de aparcamiento.

Como resultado de la curvatura general en el margen de viraje, se observará que no hay un margen bien definido de ayuda lineal en el margen de viraje. Se ha determinado que en el margen de condiciones de viraje es muy deseable que la curva de ayuda o empuje comprenda una línea sustancialmente recta. Esta linealidad de la curva de ayuda en el área de viraje proporciona extrema sensibilidad en las maniobras de viraje, en las cuales se obtiene una "sensación de la dirección" directamente proporcional y que, como resultado de esa "sensación de la dirección", proporciona un sentimiento subjetivo de seguridad en las maniobras de viraje. Será evidente para los expertos en la técnica, por supuesto, que el margen de viraje es un margen muy crítico en las maniobras de la dirección, y se desea que la presión de empuje, o en otras palabras, la servopresión hidráulica, sea en esencia directamente proporcional a la desviación de la válvula de la dirección y, además,

404452



que la presión de ayuda o empuje aumente paralelamente al aumento de la resistencia al giro del volante de la dirección. Tal disposición no se resuelve por completo mediante la provisión de un segmento arqueado de la

5 curva de empuje con una pendiente que varíe continuamente, como se ha ilustrado en la Fig. 4. Aunque se han fabricado y vendido muchos mecanismos de servodirección que proporcionan tal curva de empuje, hemos comprobado que puede obtenerse una dirección muy sustan-

10 cialmente mejorada si se provee una mayor linealidad en la curva de empuje en el margen de viraje. Hemos determinado, además, que es sumamente deseable, en particular cuando se emplea dirección de relación variable, que el tanto por ciento de ayuda o empuje aplicado al

15 sistema en la operación inmediatamente adyacente a la posición en línea, sea preferiblemente pequeño. Así, aunque se desea que el empuje hidráulico complemente al esfuerzo de dirección manual en todo el margen de maniobras de la dirección, incluyendo las maniobras de

20 la dirección en la condición en línea y en las adyacentes a ésta, es sin embargo importante que el tanto por ciento de empuje que se proporciona en la condición en línea sea relativamente pequeño en comparación con el que se proporciona en las maniobras de viraje y de

25 aparcamiento.

7.7.72



404452

En los sistemas de engranaje de relación variable, la relación de la dirección puede ser del orden de 20 a 1 en la condición de marcha en línea recta, y muy sustancialmente inferior a esa a medida que el sistema de la dirección se aproxima a las posiciones extremas de giro de las ruedas. En tal sistema es por supuesto más fácil girar el volante de la dirección en su posición centrada, y la fuerza que se necesita para ayudar al conductor es relativamente pequeña. Al mismo tiempo, se desea que el conductor del vehículo conserve una clara sensación de la dirección durante la marcha, a través de las ruedas orientadas. Ello requiere que la mayor parte de la fuerza aplicada al sistema del mecanismo de dirección en la condición en línea sea manual, y que solamente una pequeña proporción de la fuerza empleada sea proporcionada por medio del sistema servohidráulico. Así, hemos comprobado que la servopresión de $0,91 \text{ kg/cm}^2$ por grado disponible para la dirección adyacente a la condición en línea proporciona un suplemento de fuerza de aproximadamente el 40%, el cual es un suplemento de fuerza demasiado grande para un uso verdaderamente satisfactorio. En consecuencia, la válvula usual que proporciona la curva de empuje de la Fig. 4 no es una solución verdaderamente satisfactoria para el problema de la dirección.

7.7.72



404452

En la Fig. 5 se ha representado una curva de ayuda o empuje óptima para obtener una dirección verdaderamente sensible. En ella puede observarse que la curva de empuje sube con una pendiente mucho mayor adyacente a la condición en línea, de tal modo que la tangente a la curva adyacente a la condición en línea corresponde a una cifra de aproximadamente $0,49 \text{ kg/cm}^2$ por grado de desviación del volante de la dirección. En la práctica, esto se traduce en que una porción principal del esfuerzo de la dirección debe ejercerse en forma de presión manual, y un mínimo en forma de empuje hidráulico. Una relación muy satisfactoria de empuje manual a servoempuje en la posición en línea y en las próximas a ésta, es del orden de aproximadamente el 75% de empuje manual y el 25 de servoempuje, o menor. Casi inmediatamente después de pasar por la condición en línea, como puede verse en las Figs. 4 y 5, se desea que la curva de empuje y la válvula que ella representa proporcionen un régimen de aumento de presión muy sustancialmente creciente con la desviación de la válvula. En el margen de viraje, se desea obtener más empuje hidráulico, y es deseable que este empuje o ayuda hidráulico se proporcione con una relación sustancialmente lineal. Por ejemplo, la curva ilustrada en la Fig. 5 diverge, después de abierta la válvula de la



404452

dirección en la condición en línea, al tener lugar una desviación de aproximadamente $0,7^\circ$, a una relación sustancialmente lineal a lo largo de una línea de aproximadamente $17,5 \text{ kg/cm}^2$ por grado de desviación. Esta linealidad continua durante el margen de viraje hasta el margen de aparcamiento, en el cual carece de importancia poder disponer de una "sensación de la dirección" considerable. En el margen de aparcamiento, sustancialmente toda la fuerza puede ser suministrada mejor por el sistema hidráulico, y muy poca manualmente.

Comparando las Figs. 4 y 5, se observará que en el sistema óptimo, el margen de viraje de linealidad sustancial de la presión de empuje va desde menos de 1° de desviación de la dirección hasta una desviación de 2° , mientras que en muchos de los dispositivos de la técnica anterior este margen va solamente desde menos de 1° hasta aproximadamente $1,3^\circ$, y, además, se observará que no se proporciona en absoluto linealidad sustancial en este margen en el dispositivo de la técnica anterior de la Fig. 4. Al homologar gran número de válvulas de servodirección hidráulica del tipo de válvula de "sensación de la dirección" no cargada previamente, simulada o no hidráulica, hemos comprobado que se puede conseguir una dirección satisfactoria empleando la forma de curva ilustrada en la Fig. 5 con un área de posición

404452¹⁹



centrada o de marcha en línea recta de bajo empuje, pero de una respuesta o sensibilidad relativamente grande, que se extiende en aproximadamente $0,4^\circ$ a cada lado del centro, seguida por una zona de transición de aproximadamente $0,4^\circ$ a aproximadamente $0,8^\circ$ con un rápido aumento de la presión, seguida por una zona de empuje relativamente constante o lineal en un margen de viraje crítico, de par de torsión de la dirección que varía desde aproximadamente $5,6$ a $17,5$ kg/cm^2 de presión del cilindro de fuerza, seguida finalmente por un corte de válvula rápido después de aproximadamente los $17,5$ kg/cm^2 , de modo que se llegue a una presión máxima de aparcamiento de aproximadamente 70 kg/cm^2 con muy poco recorrido adicional de la válvula.

La antes descrita curva óptima de empuje hidráulico para la dirección puede conseguirse por medio de una válvula de dirección de reacción no hidráulica que tiene una configuración particular de lumbrera de válvula. Suponiendo, por ejemplo, que las áreas, las presiones y los ángulos de desviación están referidos a un sistema en que se emplea un caudal de bomba de $9,8$ litros por minuto, con una relación de dirección del orden de $20:1$, y una rigidez de la barra de torsión de $13,8$ kg x cm por grado de desviación de la válvula, se tiene que, en términos de área de flujo de fluido hi-

19
404452



dráulico permitido por las lumbreras de la válvula, la configuración de la lumbrera debe proporcionar una gran área correspondiente a posición centrada, de aproximadamente $0,32 \text{ cm}^2$, que disminuye rápidamente hasta aproximadamente $0,08 \text{ cm}^2$ para $0,8^\circ$, como se ha ilustrado en la Fig. 6. Al continuar cerrándose la lumbrera de la válvula, una sección de una espiral logarítmica se extiende de tangente a la línea correspondiente a su posición centrada desde el punto de $0,8^\circ$ en h hasta un punto de aproximadamente 2° y un área de $0,032 \text{ cm}^2$; seguida finalmente por una reducción relativamente rápida a una posición de parada de aproximadamente $2,8^\circ$ de desviación de la válvula con un área de aproximadamente $0,016 \text{ cm}^2$, produciendo una presión del orden de 70 kg/cm^2 .

Estas áreas variarán, por supuesto, con una serie de factores bien conocidos para los expertos en la técnica, incluido el caudal de la bomba fuente, la relación de dirección del mecanismo de dirección y la capacidad de centrar del resorte de la barra de torsión.

Para los expertos en la técnica de la dirección de vehículos estará clara la diferencia sustancial de características entre una válvula de dirección construida de acuerdo con la curva de la Fig. 4 y otra construida de acuerdo con la curva de la Fig. 5. Vehículos experimentales dotados de la forma mejorada representa



404452

da en las Figs. 5 y 6 han demostrado una clara superioridad de características de manejo. Esto puede apreciarse más fácilmente de la consideración de varias de las situaciones que se experimentan en la conducción de vehículos. En la conducción centrada o en marcha en línea recta, los sistemas de la técnica anterior proporcionan realmente un exceso de empuje o de ayuda hidráulica en el margen de maniobras a uno y otro lado del centro, por ejemplo en el margen de más o menos $1/2^{\circ}$ de funcionamiento de la válvula a cada lado del centro. Como se ha indicado en lo que antecede, con relación a la válvula de la Fig. 4, un aumento de la presión de 0,91 kg/cm² por grado da por resultado una ayuda hidráulica de aproximadamente el 40% del esfuerzo total para el viraje, mientras que en una válvula óptima según la Fig. 5, aproximadamente el 25% de la salida corresponde a ayuda hidráulica. No es deseable un tanto por ciento muy alto de empuje o ayuda hidráulica en el margen central, ya que ello dificulta el retorno del sistema a la condición de marcha en línea recta después de efectuar un giro, y dificulta la transmisión de los pares de torsión de giro de las ruedas y de la sensación de la dirección durante la marcha. Estas sensaciones deben ser transmitidas al conductor para obtener una dirección sensible, y se pierden cuando se proporciona una excesi

404452



va ayuda hidráulica. En el margen de viraje no es esencial que la curva de empuje sea exactamente lineal. No obstante, es ventajoso tener un gradiente sensiblemente constante. Una razón para esto es que todas las válvulas tienen una cierta histéresis y, por consiguiente, tienden a disimular para el conductor la caída de presión en el mecanismo de dirección a continuación del comienzo de un deslizamiento de los neumáticos. Así, por ejemplo, en la válvula de la Fig. 5, con una ayuda hidráulica de $17,5 \text{ kg/cm}^2$ por grado, o casi el 93%, en la región en que tal deslizamiento puede producirse, el 7% de par de torsión de salida que es vuelto a transmitir al conductor por medio del recorrido normal, es escasamente adecuado para satisfacer la necesidad de "sensación de la dirección", incluso aunque la histéresis de la válvula se mantenga tan baja como sea posible. Por otra parte, en la válvula de la Fig. 4, la retransmisión al conductor es de aproximadamente la mitad del 7% y, con las pérdidas por histéresis corrientes, se obtienen unas actuaciones muy deficientes. En el margen de aparcamiento, cualquier aumento adicional del esfuerzo manual más allá del punto de transición d en la curva de la Fig. 5 no tiene ningún valor en cualquier situación de sensación de la dirección. Solamente se necesitan presiones más altas para girar los neumáticos

7.7.72

404452



cuando el vehículo está en reposo y, por consiguiente, es muy deseable una reducción o corte rápido para obtener la máxima presión de la bomba en el margen de aparcamiento. Este corte rápido se ha ilustrado claramente en la Fig. 6, en que la prolongación en línea de trazos de la línea c, d ilustra un régimen continuo de corte en vez de un corte rápido, cuya última condición se ha ilustrado en la línea d, e, f. A continuación de la pendiente c, d se obtendrían aproximadamente cuatro o cinco grados de recorrido de la válvula antes del corte real, lo cual, por supuesto, proporcionaría cantidades sustanciales y no deseadas de esfuerzo manual en el margen de aparcamiento.

La construcción de una configuración de lumbrera de válvula que satisfaga los requisitos exige una forma totalmente nueva de lumbrera, un ejemplo de la cual se ha ilustrado en las Figs. 3, 3a y 7. Como puede verse en ellas, la ranura 11 coopera con una lumbrera 13 de manguito, de bordes sustancialmente rectos. En las Figs. 3 y 7, la ranura 11 y la lumbrera 13 se han representado en sus posiciones centradas, circulando el fluido hidráulico a través del espacio de separación entre el núcleo 10 de válvula y el manguito 14, de la manera ilustrada mediante las flechas. En la condición centrada, existe una condición de falta de coincidencia

404452¹⁹ JUN 1952



en la cual el flujo pasa a través de la ranura a todo lo largo de la misma desde x hasta y, como se ha ilustrado en la Fig. 7. Esto proporciona un gran volumen de fluido hidráulico en la posición centrada, con un

5 régimen rápido y sustancialmente constante de disminución del área a través de aproximadamente 8° de desviación de la válvula representada en Z en la Fig. 7, y como se ha ilustrado en la Fig. 6. Luego, debido a una

10 espiral logarítmica larga de la pared lateral 11d de la ranura, con una profundidad 11e que es mayor que la anchura entre los bordes 13 y 11d, el área de flujo continua disminuyendo rápidamente, y luego menos rápidamente. Ello está en rigurosa conformidad con la curva de área ilustrada en la Fig. 6. Cuando el cierre de la

15 válvula se aproxima al solapamiento en el punto 11f, la ventanilla 11g constituye sustancialmente el único circuito de flujo, y esa ventanilla tiene paredes laterales 11j aproximadamente paralelas entre sí. En la forma preferida, la superficie inferior 10g comprende una

20 superficie de rampa aproximadamente paralela a la superficie 13a, de modo que al cerrarse la válvula inicialmente, el flujo a través de la ventanilla 11g es aproximadamente constante y está determinado por el espaciamiento 10g-13a. Este espaciamiento es menor que

25 el espaciamiento entre 11e y 13a. La transición entre

404452

19 JUL



el corte brusco proporcionado por la pared lateral 11d y las paredes laterales paralelas 11j, combinada con el flujo a través del espacio de separación w entre 10g13a, proporciona un régimen en curva generalmente decreciente de disminución del área correspondiente a la parte de la curva entre b y d de la Fig. 6. Cuando las partes 11j de pared lateral llegan a ser casi paralelas, el régimen de cierre se aproxima momentáneamente a cero, y luego el cierre ulterior viene determinado por el espaciamiento periférico de la pared 11k de la ventanilla con relación a la pared 13 del manguito, proporcionando, de nuevo, un régimen de corte más rápido. Es importante proporcionar la ventanilla corta o rama corta de la ranura de forma de L para obtener el "codo" en c , d , e , en la Fig. 6.

Del examen de la configuración representada en la Fig. 7 se vé claramente que ninguna fresa o muela usual es capaz de producir tal configuración de ranura en grandes series de producción. Se han provisto en la ranura esquinas muy pequeñas y relativamente bruscas, y estas no se han podido obtener con los procedimientos de fabricación usuales. De acuerdo con el presente invento, sin embargo, las ranuras del núcleo de válvula se hacen fácilmente de una sola vez, con un mínimo de gasto, y de un modo que proporciona exactamente

404452



el contorno deseado.

La fabricación de acuerdo con el presente invento se realiza por medio del aparato de estampar por rodadura ilustrado en las Figs. 1 y 2. Como en ellas se ha ilustrado, el núcleo de válvula es mantenido rígidamente en una posición girada u orientada, por medio de una pinza 20 soportada por un manguito 21 y que reacciona contra un mandril de pinza 22. Cuando se mueve el manguito 21 hacia la derecha, como se vé en la Fig. 1, la pieza 20 coge fuertemente el núcleo 10 de válvula por su extremo 10a de la derecha. En la realización ilustrada, se han provisto seis estampas de rodadura 25 espaciadas por igual, cada una de las cuales tienen sobre la superficie arqueada 26 de la misma una forma sustancialmente igual a la forma deseada de la ranura o receptáculo. Cada una de las estampas 25 va soportada en un bloque 27 de estampa de forma de cuña, pivotante alrededor de un apoyo 28 sujeto rígidamente al bloque de soporte 29 mediante un perno 28a. Se comunica movimiento pivotante a los bloques 27 por medio de un pistón cilíndrico 30 que lleva seis salientes 31 de leva que cooperan con pasadores de pivote 27a para empujar a los bloques para que pivoten en sentido a derechas, según se vé en la Fig. 1, cuando se mueve el pistón 30 hacia la izquierda, al aplicar presión hidráulica a la

404452



cámara 32. Simultáneamente, el pistón 30 lleva al mandril 22 y a la pieza de trabajo 10 con el mismo. El movimiento de retorno de los bloques 27 de estampa se efectúa mediante un retractor 35 que lleva un anillo 5 36 que se aplica a los siete bloques 27 y los empuja en sentido de pivotamiento a izquierda, al aplicar presión de fluido hidráulico en la cámara 33. En la posición de las partes representada en la Fig. 1, el núcleo de válvula acaba de ser estampado por rodadura y 10 las ranuras de válvula están acabadas. El manguito 21 de pinza es entonces movido hacia la izquierda por cualquier mecanismo usual, no representado, soltando el núcleo 10. Se aplica presión a la cámara 33 por cualquier conducción hidráulica usual 33a conectada a una fuente 15 de presión hidráulica, no representada, originando la retracción del pistón 30 y el movimiento hacia la derecha del manguito 34 que lleva la leva 38, la cual hace pivotar al retractor 39 que lleva varillas 35. Con los bloques 27 de estampa en la posición de la derecha, se 20 introduce un núcleo de válvula en la pinza, aplicándose presión a la cámara 32 por una conducción 32 conectada a la fuente de fuerza hidráulica, y se pivotan las estampas de rodadura en sentido a derechas. En este movimiento, como se ha indicado anteriormente, el núcleo 25 10 de válvula se desplaza con el pistón 30, de modo que

19 JUN
404452



al moverse el núcleo de válvula axialmente y pivotar los bloques 27 de estampa, las superficies 26 de estampa son empujadas radialmente e introducidas en las ranuras o receptáculos, deformando el metal de las ranuras 11, 12.

La deformación del material en las ranuras puede verse fácilmente de la consideración de la Fig. 3a. En ella se han representado el núcleo 10, que tiene la ranura 11, y el manguito de válvula 14 que tiene una lumbrera 13. Las líneas de trazo lleno ilustran las partes en su condición final, después de mecanizadas. Las líneas de trazos ilustran las partes en su condición antes de mecanizar. La línea de trazos 10f muestra la válvula tal como es introducida en el aparato de estampar por rodadura. Tiene aproximadamente 0,127 mm de sobremedida para permitir el rectificado final. Al pasar la estampa de rodadura 25, el metal 26 alrededor del borde de la ranura es elevado o rebatido hacia arriba en la línea 10b y hacia abajo y dentro de la ranura 11 como en 10g y 10h, respectivamente. El metal sobrante en 10h no interfiere con el funcionamiento satisfactorio de la válvula, ya que el flujo es controlado por el área que hay entre la superficie 13 y la superficie 11d y el espacio de separación w en la condición centrada. Con el rectificado final se quita el material de

40 4 45 2



la periferia del núcleo de válvula, para obtener la línea de trazo lleno 10k, la cual es muy poco más corta que la línea 13a del diámetro interior del manguito 14 de válvula. Así, por estampación de rodadura se comunica a la ranura de válvula la configuración precisa, incluidas las esquinas vivas, en cuestión de segundos. Se ha conseguido así una configuración de ranura de válvula que no podía ser fabricada en absoluto de acuerdo con las técnicas anteriores, y a un coste sustancialmente inferior al coste de la fabricación de configuración de válvula de las técnicas anteriores usadas comercialmente. Las ventajas del sistema de estampación por rodadura son grandes en cuanto al rendimiento de fabricación. Los anteriores sistemas de rectificado de las entalladuras biseladas de las válvulas anteriores son extremadamente sensibles a la profundidad del rectificado, ya que un ligero exceso en la profundidad del rectificado representa no solamente un error en la profundidad sino también un error en la longitud y en la anchura del área eficaz de la ranura, modificando con ello sensiblemente las distribuciones de flujo hidráulico que son sumamente sensibles. Este problema se elimina sustancialmente con el presente invento. En la presente construcción, los bordes o paredes laterales 11d, 11j, 11k son sustancialmente perpendiculares a las su-

404452

19



perficies 13a, 10k que forman el plano de movimiento relativo de la lumbrera de válvula. De esta manera se corta el flujo bruscamente, y deja de ser crítica la profundidad del arco que forman los bordes. La rampa
5 10g es importante solamente como un factor relativamente secundario para controlar el flujo, y no produce efecto en el flujo a través de la ventanilla 11g después que el borde 13 pasa la esquina 11f en la cual la profundidad w y la anchura V son las mismas, y después
10 de la cual la anchura y y el borde 11 proporcionan todo el control de flujo.

De lo que antecede, será evidente que hemos ideado un núcleo de válvula nuevo y muy mejorado para válvulas de dirección de vehículos. La configuración
15 precisa puede ser modificada para obtener diferentes características de válvula para diferentes vehículos. No obstante, la forma general ilustrada, en la cual se ha provisto una ventanilla de aproximadamente la quinta parte o menos de la longitud total axial de la lumbrera
20 de válvula, es particularmente ventajosa al proporcionar un cierre periférico rápido de la válvula en el margen de aparcamiento. Las esquinas relativamente vivas de las ranuras, necesarias para obtener la curva b, c, d, de la Fig. 6, la cual proporciona a su vez una curva
25 de empuje relativamente lineal en el margen de viraje,

7.7.72

404452 10



son también especialmente ventajosas y se consiguen únicamente por estampación, como antes se ha descrito. El nuevo método de fabricación de la válvula y el aparato para llevar a la práctica el método, han disminuído muy
5 sensiblemente el coste de fabricación del núcleo de válvula y han hecho posible la fabricación de las configuraciones precisas antes expuestas.

Para los expertos en la técnica será evidente que, aunque la estampación por rodadura es claramente
10 la técnica óptima por lo que se refiere al coste, puede construirse una ranura de válvula desarrollada en general radialmente con un aparato eléctrico de salto de chispa a través de un entrehierro, o con una fresa radial de radio sumamente pequeño. Aunque es posible
15 la utilización de tales otros métodos, estos son claramente mucho más lentos y mucho más costosos. En consecuencia, la técnica de estampación o matrizado por rodadura, aquí descrita en lo que antecede, es nuestra realización preferida.

20 Análogamente, la estampa puede ser impresa radialmente, en la ranura preparada, en vez de con la acción de rodadura gradual, o bien podría imprimirse la ranura sin proporcionar una ranura previamente fresada 11, 12. Ta
los técnicas no son sin embargo las preferidas. Hacien
25 do rodar las estampas 25, la carga sobre el útil y la

404452



pieza de trabajo es concentrada y aplicada gradualmen-
te, y la fuerza total requerida es mucho menor de la que
sería necesaria si se hiciese de otro modo. Análogamen-
te, usando la ranura preparada de antemano, solamente
5 es necesario deformar una pequeña cantidad de metal,
con un bajo nivel de carga. Una ventaja importante de
la técnica preferida es que permite una extrema preci-
sión de la configuración. Con pequeñas cantidades de
metal movido, y con bajas cargas, se produce poca "re-
10 cuperación elástica" del metal en la pieza de trabajo,
y también se reduce al mínimo la deformación del útil.

Se pueden realizar, por supuesto, diversas
modificaciones de acuerdo con nuestro invento. Por ejem-
plo, puede cambiarse la forma de lumbrera de la Fig. 7
15 para situar la ventanilla estrecha y relativamente po-
co profunda 11g en el centro de x, y, en vez de un ex-
tremo. Tal configuración se ha ilustrado, por ejemplo,
en la Fig. 1. Análogamente, es de hacer notar que en el
funcionamiento de la válvula, el empuje o el desarrollo
de la presión de aceite depende del área de cierre tan-
20 to de una entrada como de una salida, y por consiguien-
te de las áreas combinadas b y d ó a y c, dependiendo
del sentido de giro relativo, como se ha ilustrado en
la Fig. 3. La curva del área de la Fig. 6 es, por con-
25 siguiente, el área combinada de la entrada y la salida

404452



y, si una de las lumbreras tiene un borde recto sin so
lapamiento de lumbrera (y por consiguiente las lumbreras son asimétricas), entonces la forma de la otra ranura debe proporcionar la curva de área total de la Fig.

5 6.

El resalto o fondo del borde de la ranura es es
tampada que comprende 10g, 11e podría eliminarse con un
ligero cambio de la configuración del borde 11d, ya que
la parte de fondo 11e no limita el reflujo. Si se elimi
nase 10g, el flujo inicial a través de la ventanilla se
10 ría controlado a través de la esquina 11f 13a, propor-
cionando algo más de flujo a través de la ventanilla du-
rante la desviación inicial de la válvula, que en la
realización ilustrada. La espiral 11d se movería, por
15 tanto, menos lentamente separándose de su paralelismo
en su parte de la derecha, según se ve en la Fig. 7,
para mantener el área de flujo total. Análogamente, la
parte de rampa o de fondo 10g podría estar inclinada en
vez de ser cilíndrica. Tales variaciones en la forma
20 producen cambios de flujo fáciles de calcular, pero la
realización de anchura w sustancialmente constante es
una forma preferida.

Esta solicitud, que corresponde a la presen-
tada en los Estados Unidos de América el 26 de Febrero
25 de 1.969, bajo el Número 802359, se acoge a los bene-

7.7.72



404452

ficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

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

15

1.- Aparato para estampar una depresión de lumbrera de válvula conformada en un núcleo de válvula cilíndrico, que comprende: medios que soportan dicho núcleo, un miembro de útil de estampar montado para movimiento de su superficie de formación, generalmente en forma radial hacia dicho núcleo y en encaje de interferencia con el mismo, y medios que empujan dicho miembro de útil en dicho núcleo; teniendo dicho miembro de útil su superficie vuelta hacia dentro radialmente, formada con una configuración en planta y profundidad de

20

25

7.7.72



404452



sustancialmente la forma final de dicha lumbrera de válvula del citado núcleo.

2.- Aparato según la reivindicación 1, que incluye medios que montan pivotablemente dicho útil y medios que mueven relativamente dicho núcleo y el eje de pivotamiento del útil durante la estampación por rodadura, con lo cual dicha superficie de formación se mueve progresivamente en forma generalmente radial.

3.- Aparato según la reivindicación 2, en el cual dicho aparato incorpora una pluralidad de miembros de útil espaciados alrededor de la periferia de dicho núcleo, y medios para pivotar todos los citados miembros de útil simultáneamente.

4.- "APARATO PARA ESTAMPAR UNA DEPRESION DE LUMBRERA DE VALVULA CONFORMADA EN UN NUCLEO DE VALVULA CILINDRICO".

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.

20

25

7.7.72



404452



Esta Memoria consta de treinta y cuatro ho -
jas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

JUL. 1972

P.A.

Alberic de Lizaburu
Per Podet

MAI/7.7.72

- 34 -



404452

26 JUL 1952

404452

FIG. 2

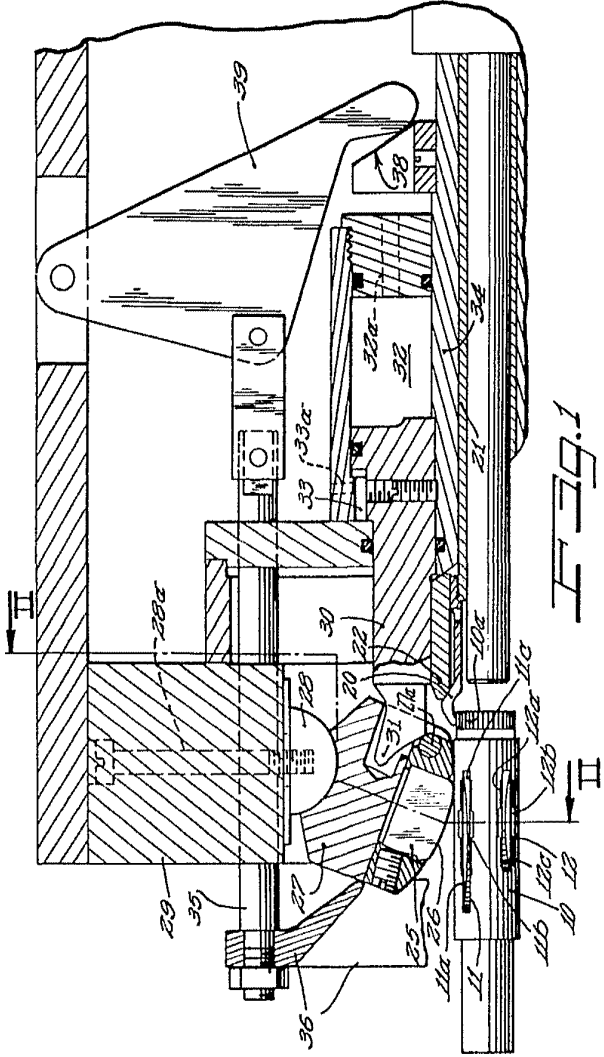


FIG. 2

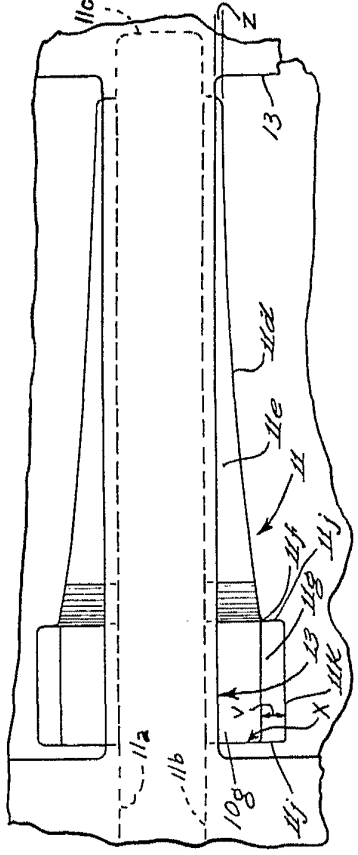
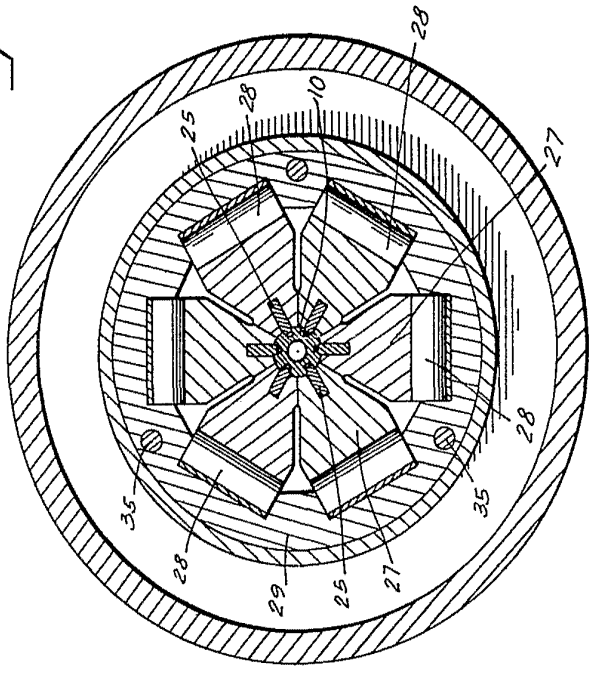


FIG. 4

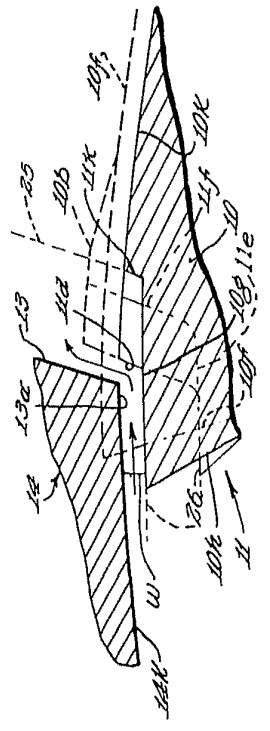


FIG. 5

404452

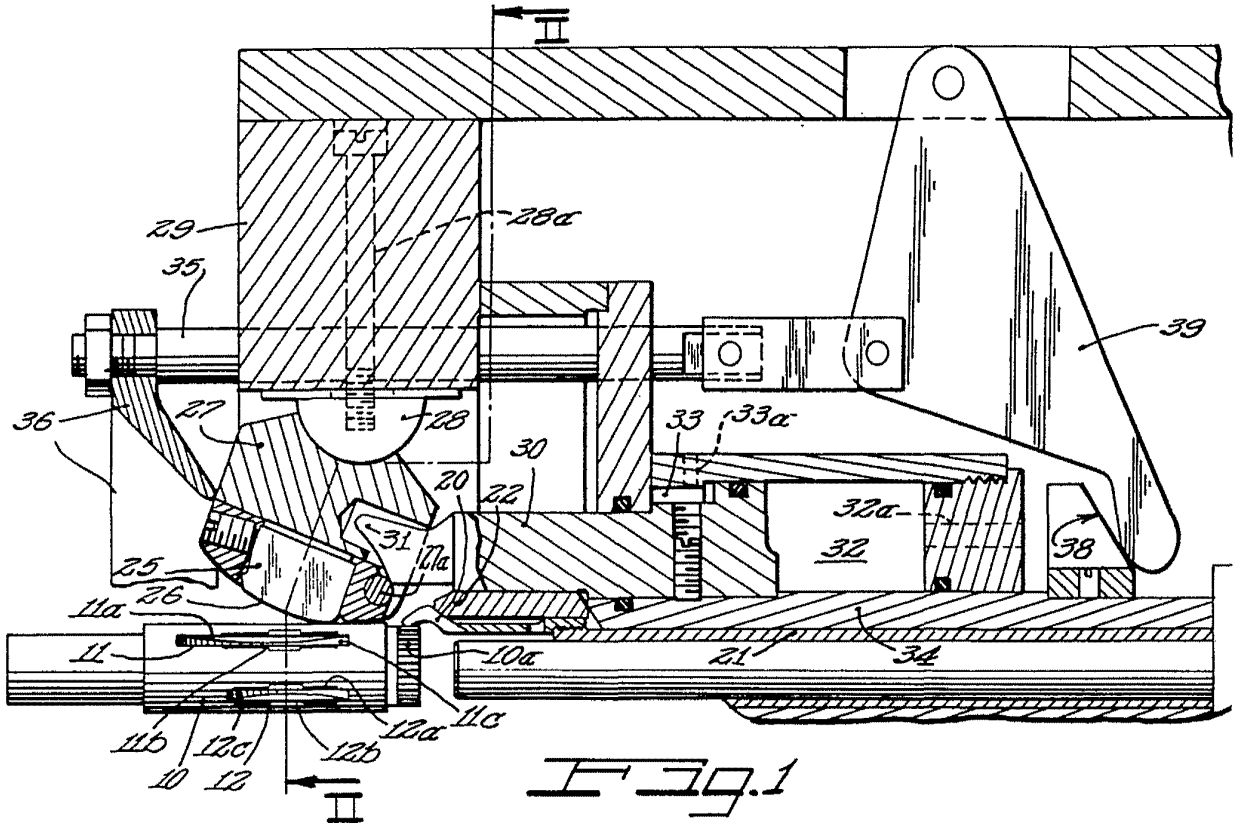


Fig. 1

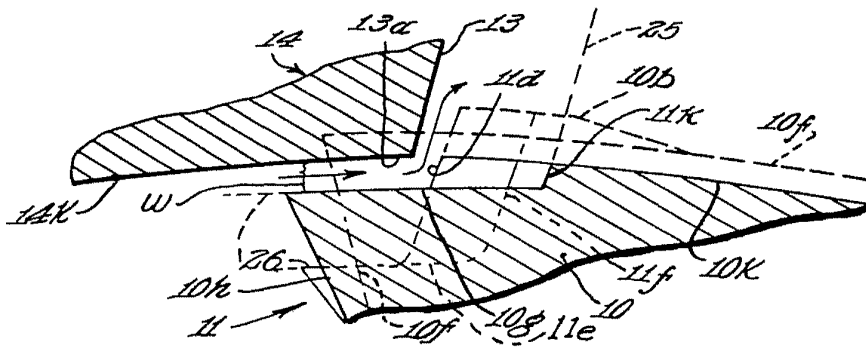


Fig. 3a

404452 26 JUL



Fig. 2

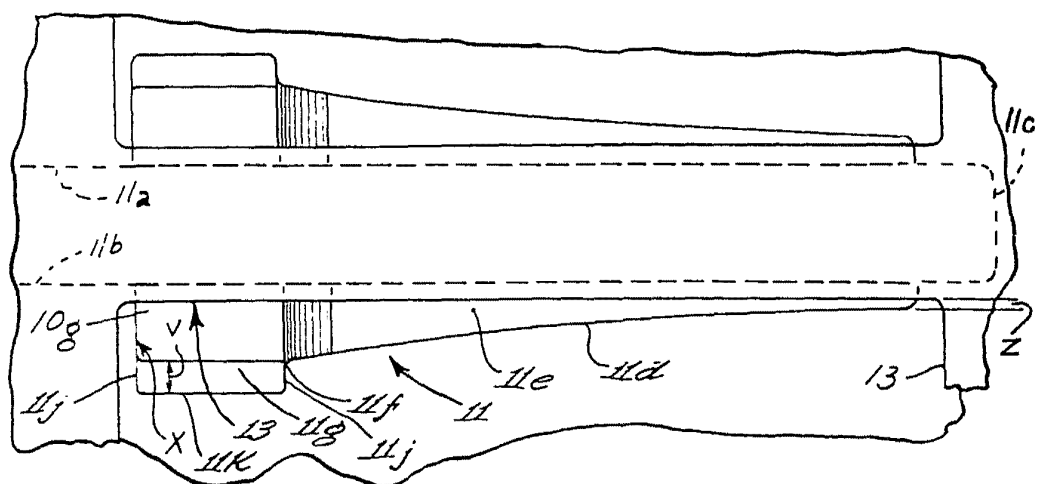
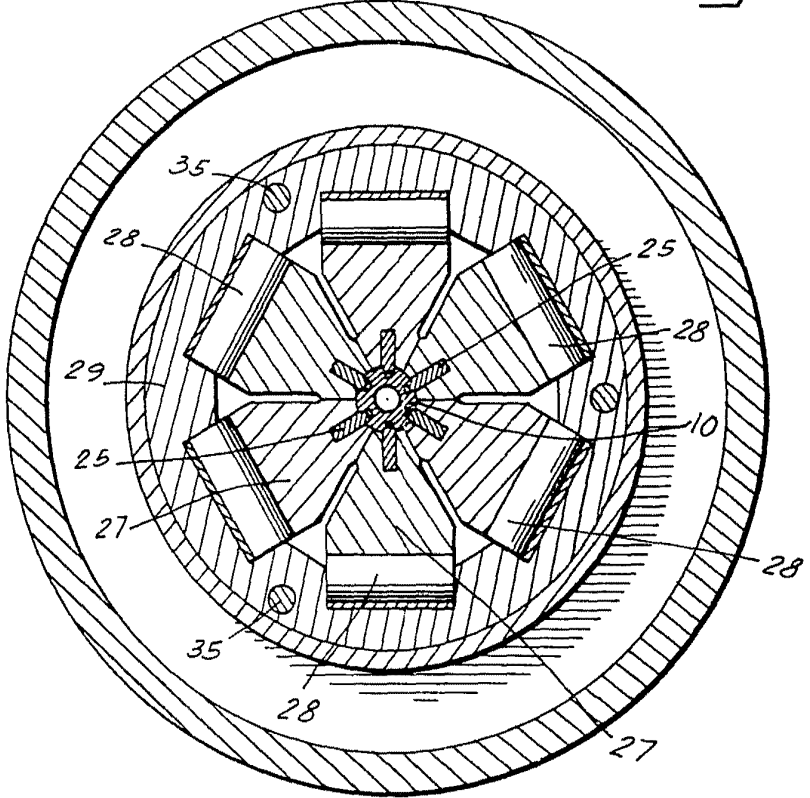
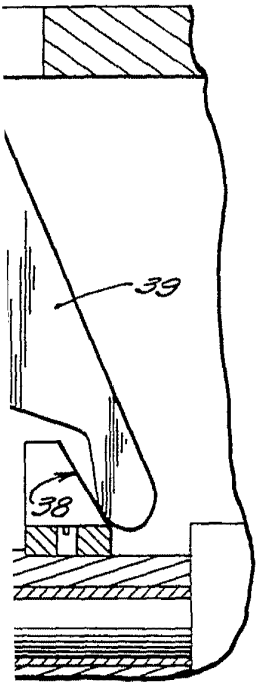
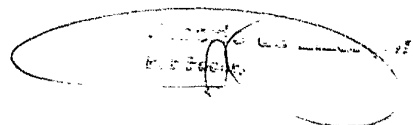


Fig. 7



404452

26.11.10



Fig. 6

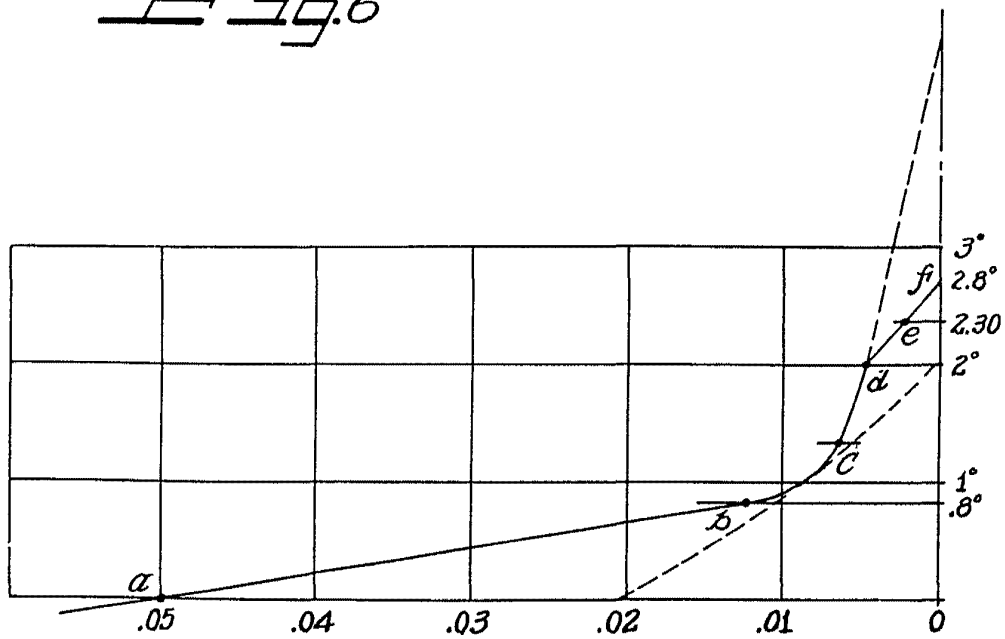
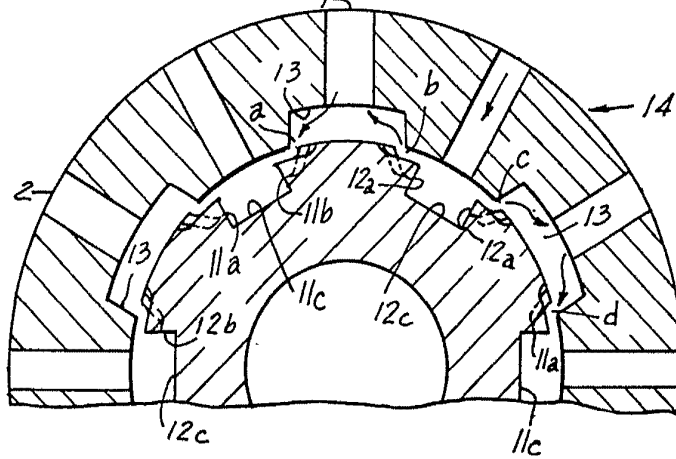


Fig. 3



Handwritten signature and notes at the bottom of the page.

404452 26 JUN



Fig. 4

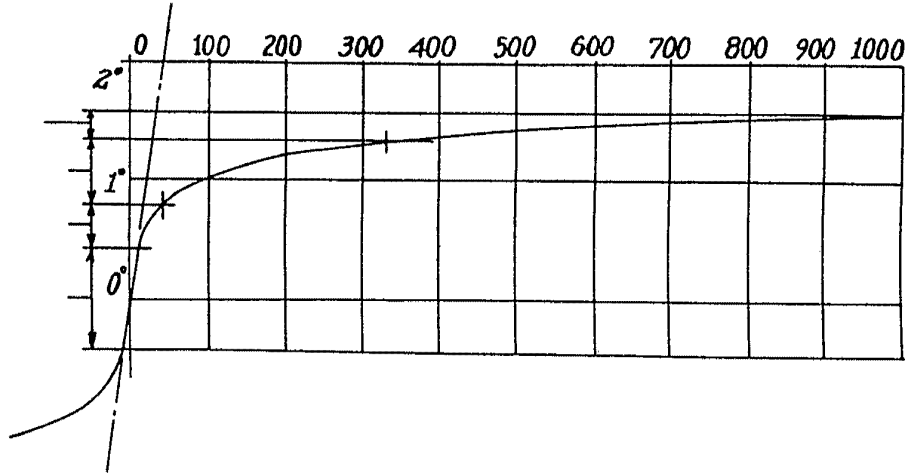
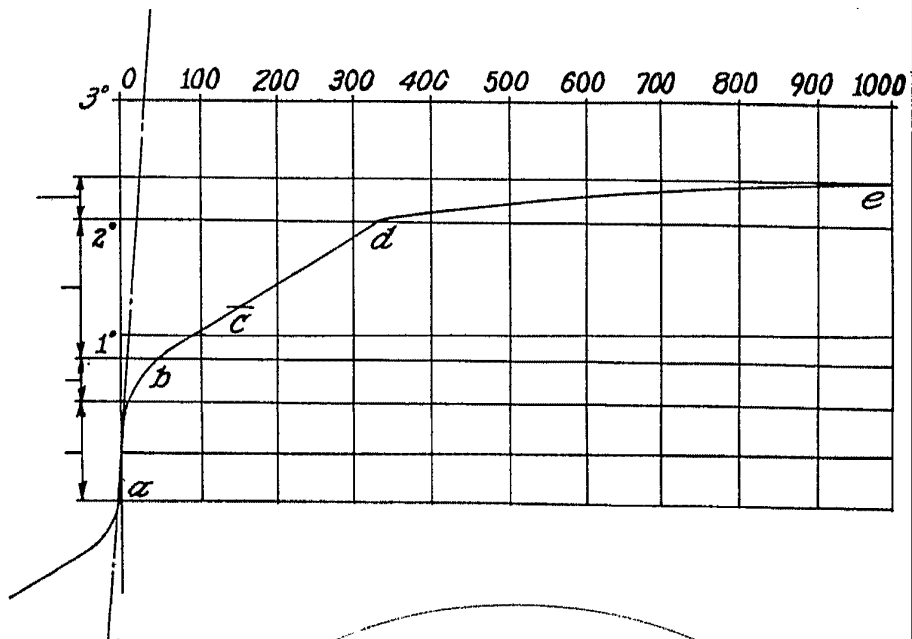


Fig. 5



Alberto de Ezaburu
 Por Pedro