

404451



P.- 51.456

Case No 65484 Div. I
"Method"

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	_____
SUBCLASE	_____

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de ARTHUR ERNEST BISHOP

Int. Cl. F16k

de nacionalidad australiana

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

por: "UN METODO DE HACER UN NUCLEO DE VALVULA"

(Clase Internacional F16k)

=====

3.7.72.



404451

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 una forma de bisel en todas las válvulas de dirección em-

3.7.72.



404451

pleadas 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 sido imposible conseguir una linealidad óptima en el margen de virajes y un control apropiado de la presión para aparca-

25
3.7.72.

404451



miento. 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.

5 De acuerdo con el presente invento, se ha provisto un método 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
10 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.
15 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.

20 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 fecha 20 de Marzo de 1968 y titulada "Method and Apparatus for Making Valve Sleeves" ("Método y Aparato para Fabricar
25 Manguitos de Válvulas"). Como en ella se ha ilustrado, en
3.7.72.

404451



las Figs. 1 a 3, un núcleo de válvula está 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 perdida proporciona un enlace mecánico directo entre la columna de la dirección del vehículo y el tornillo sin fin de dirección de forma de diablo 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, presenta una resistencia al giro de la 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 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 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 esmeri-

25
3.7.72.

404451

10 JUL.



lado, 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.

5 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
10 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 invento
20 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
25 un núcleo de válvula de servodirección, proveyéndose tres

3.7.72.



404451

lumbreras de entrada y tres lumbreras de salida. Se pre-
fiere, en consecuencia, construir una máquina que permita
el estampado simultáneo de las seis ranuras. En la opera-
ción de estampado por rodadura del presente invento, ello
5 proporciona una aplicación de fuerza equilibrada al nú-
cleo de válvula y garantiza una total uniformidad alrede-
dor de la periferia del núcleo de la válvula. En la reali-
zación preferida, en consecuencia, seis estampas de forma
arqueada están montadas a pivotamiento en una configura-
10 ción 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 pivotan-
te de los miembros de estampa siendo éstos hundidos ra-
dialmente dentro de las ranuras. Una sola carrera de des-
15 plazamiento axial produce la estampación o matrizado por
rodadura total de las ranuras de núcleo de válvula, obte-
niéndose con ello una configuración precisa de las ranu-
ras en una sola operación de la máquina. Utilizando una
estampa templada, tal como una estampa de carburo de
20 tungsteno, se ha comprobado que no se experimenta desgase-
te alguno sustancial y se elimina la necesidad que exis-
tía en la técnica anterior de estar continuamente reacon-
dicionado o afilando el útil, obteniéndose al mismo tiem-
po una configuración de lumbrera de válvula mejorada.

25
3.7.72.

Es pues un objeto del presente invento pro

404451



porcionar un núcleo de válvula mejorado y sustancialmente menos costoso, de una configuración valvular óptima desconocida en los dispositivos de la técnica anterior.

5 Todavía otro objeto del invento es proporcionar un método mejorado y muy simplificado de fabricación de un núcleo 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.

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

EN LOS DIBUJOS:

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

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

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;

25 La Fig. 3a es una vista en corte transversal, a escala ampliada, de la cooperación del núcleo y
3.7.72.

404451



del manguito de válvula en varias fases de fabricación;

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;

5

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

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

10

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

Como se ha indicado en lo que antecede, el 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 11a, 11b y 12a, 12b, respectivamente, y superficies inferiores curvadas 11c y 12c, respectivamente. Tal núcleo o carrete, sin operaciones de me

15

20

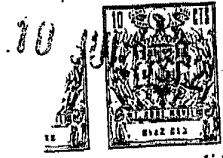
25
3.7.72.

404451

10 JUL. 1972



canización 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 vehícu-
5 los. En nuestras anteriores solicitudes de patente se des-
cribía con cierto detalle la provisión de lados de lumbrera
de válvula no planos que en la práctica real han pro-
porcionado una válvula muy superior. No obstante, en la
fabricación de tales válvulas el problema de proveer de
10 una configuración no plana a los bordes de las partes de
la válvula ha planteado complicados problemas de fabrica-
ción. Hasta la aparición del presente invento se han apli-
cado configuraciones de bordes de válvula no planos a los
lados de válvula mediante el uso de muelas o fresas. Así,
15 una muela de un diámetro de aproximadamente 25 cm. y de
borde biselado puede ser movida radialmente dentro de las
ranuras 11 y 12 de un núcleo 10 de válvula para proporcio-
nar una entalladura en bisel arqueada en ambos lados de la
ranura. Tal entalladura en bisel arqueada se ha usado pa-
20 ra obtener una curva de área de orificio representada en
línea de trazos de $0,13 \text{ cm}^2$ a 0° hasta 0 cm^2 a 2° en la
Fig. 6, y una curva de servopotencia o de presión de ayu-
da o empuje para servodirección en general como la ilus-
trada en la Fig. 4. Del estudio de la Fig. 4 se deducen
25 varias consideraciones importantes para la dirección de
3.7.72.



404451

vehículos automóviles. En ella, en la condición de posición centrada no se aplica presión hidráulica o de empuje. No obstante, el régimen de aplicación de potencia en la válvula de la Fig. 4 es relativamente elevado. A este respecto, la estructura que se estudia en la Fig. 4 proporciona un régimen de cambio 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 ligeramente separándolo de su posición centrada o de punto muerto, la presión hidráulica en la ranura de válvula aumenta rápidamente, proveyendo una proporción sustancial 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

25
3.7.72.



404451

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 pro-
porcional y que, como resultado de esa "sensación de la
5 dirección", proporciona un sentimiento subjetivo de segu-
ridad en las maniobras de viraje. Será evidente para los
expertos en la técnica, por supuesto, que el margen de vi-
raje es un margen muy crítico en las maniobras de la di-
rección, y se desea que la presión de empuje o, o en otras
10 palabras, la servopresión hidráulica, sea en esencia direc-
tamente proporcional a la desviación de la válvula de la
dirección y, además, que la presión de ayuda o empuje
aumente paralelamente al aumento de la resistencia al gi-
ro del volante de la dirección. Tal disposición no se re-
suelve por completo mediante la provisión de un segmento
15 arqueado de la curva de empuje con una pendiente que va-
ría continuamente, como se ha ilustrado en la Fig. 4. Aun-
que se han fabricado y vendido muchos mecanismos de servo-
dirección que proporcionan tal curva de empuje, hemos com-
probado que puede obtenerse una dirección muy sustancial-
20 mente 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 sistema en la
25 3.7.72.



404451

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 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 aparcamiento.

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 me

25
3.7.72.



404451

dio 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 suplemente de fuerza de aproximadamente el 40%, el cual es un suplemente 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.

10 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 proporción 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

25
3.7.72.

404451

10 JUL. 1977



desea que la curva de empuje y la válvula que ella re-
presenta proporcionen un régimen de aumento de presión
muy sustancialmente creciente con la desviación de la vál-
vula. En el margen de viraje, se desea obtener más empuje
5 hidráulico; y es deseable que este empuje o ayuda hidráu-
lico se proporcione con una relación sustancialmente li-
near. Por ejemplo, la curva ilustrada en la Fig. 5 diver-
ge, después de abierta la válvula de la dirección en la
condición en línea, al tener lugar una desviación de apro-
ximadamente $0,72$, a una relación sustancialmente lineal a
10 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 "sensa-
15 ción de la dirección" considerable. En el margen de apar-
camiento, sustancialmente toda la fuerza puede ser suminis-
trada mejor por el sistema hidráulico, y muy poca manual-
mente.

Comparando las Figs. 4 y 5, se observará
20 que en el sistema óptimo, el margen de viraje de lineali-
dad sustancial de la presión de empuje va desde menos de
 12 de desviación de la dirección hasta una desviación de
 22 , mientras que en muchos de los dispositivos de la téc-
nica anterior este margen va solamente desde menos de 12
25 hasta aproximadamente $1,32$, y, además, se observará que no
3.7.72.

404451

10 301..



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 servodi-
rección hidráulica del tipo de válvula de "sensación de
5 la dirección" no cargada previamente, simulada o no hi-
dráulica, hemos comprobado que se puede conseguir una di-
rección satisfactoria empleando la forma de curva ilustra-
da en la Fig. 5 con un área de posición centrada o de mar-
cha en línea recta de bajo empuje, pero de una respuesta
10 o sensibilidad relativamente grande, que se extiende en
aproximadamente 0,42 a cada lado del centro, seguida por
una zona de transición de aproximadamente 0,42 a aproxi-
madamente 0,82 con un rápido aumento de la presión, se-
guida por una zona de empuje relativamente constante o li-
15 neal en un margen de viraje crítico, de par de torsión de
la dirección que varia desde aproximadamente 5,6 a 17,5
kg/cm² de presión del cilindro de fuerza, seguida final-
mente por un corte de válvula rápido después de aproxima-
damente los 17,5 kg/cm², de modo que se llegue a una pre-
20 sión máxima de aparcamiento de aproximadamente 70 kg/cm²
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.

25
3.7.72.



404451

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

5 área de flujo de fluido hidráulico permitido por las lumbreras de la válvula, la configuración de la lumbrera debe proporcionar una gran área correspondiente a posición

10 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 tangente a la línea correspondiente a su

15 posición centrada desde el punto de $0,8^\circ$ en b 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 $0,016$

20 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.

25
3.7.72.



404451

Para los expertos en la técnica de la dirección de vehículos estará clara la diferencia sustancial de características entre una válvula de dirección construída de acuerdo con la curva de la Fig. 4 y otra construída de acuerdo con la curva de la Fig. 5. Vehículos experimentales dotados de la forma mejorada representada 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 $1/29$ 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 $0,91 \text{ kg/cm}^2$ 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,

5
10
15
20
25
3.7.72.



404451

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 excesiva ayuda hidráulica.

5 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.

10 15 20 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

25 3.7.72.



404451

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 cuando el vehículo está en repo

5 so 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

10 tinuo 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

15 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

20 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 flúido hidráulico a través del espacio de separación entre el

25
3.7.72.

404451



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 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 régimen rápido y sustancialmente constante de disminución del área a través de aproximadamente 82 de desviación de la válvula representado en Z en la Fig. 7, y como se ha ilustrado en la Fig. 6. Luego, debido a una 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 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 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 espaciamento 10g-13a. Este es

25
3.7.72.

404451



paciamiento es menor que el espaciamento entre 11e y 13a. La transición entre el corte brusco proporcionado por la pared lateral 11d y las paredes laterales paralelas 11j, combinado con el flujo a través del espacio de separación
5 w entre 10g-13a, 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
10 cero, y luego el cierre ulterior viene determinado por el espaciamento 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 ranu-
15 ra 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
20 grandes series de producción. Se han provisto en la ranura esquinas muy pequeñas y relativamente bruscas, y éstas 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 fácil
25 mente de una sola vez, con un mínimo de gasto, y de un mo
3.7.72.



404451

do que proporciona exactamente 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 pinza 20 coge fuertemente el núcleo 10 de válvula por su extremo 10_a 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 cámara 32. Simultáneamente, el pistón 30 lleva al mandril

25
3.7.72.

404451



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 36 que se aplica a los seis bloques 27 y los empuja en sentido de pivotamiento a izquierdas, 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 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 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 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 10 de válvula se desplaza con el pistón 30, de modo que al moverse el núcleo de válvula axialmente y pivotar los bloques 27 de estampa, las superficies 26 de estampa son

5

10

15

20

25

3.7.72.

10 JUL 1972



404451

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.

5 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 meca-
10 nizar. 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 eleva-
15 do 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
20 y la superficie 11d y el espacio de separación w en la condición centrada. Con el rectificado final se quita el material de 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 de diámetro interior del manguito
25 14 de válvula. Así, por estampación de rodadura se comuni

3.7.72.

10 JUN 1972



404451

ca a la ranura de válvula la configuración precisa, in-
cluidas las esquinas vivas, en cuestión de segundos. Se
ha conseguido así una configuración de ranura de válvula
5 técnicas anteriores, y a un coste sustancialmente inferior
al coste de la fabricación de configuración de válvula de
las técnicas anteriores usadas comercialmente. Las venta-
jas del sistema de estampación por rodadura son grandes
en cuanto al rendimiento de fabricación. Los anteriores
10 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 longi-
tud y en la anchura del área eficaz de la ranura, modifi-
15 cando 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
20 11d, 11j, 11k son sustancialmente perpendiculares a las
superficies 13a, 10k que forman el plano de movimiento re-
lativo 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 10g es importante
25 solamente como un factor relativamente secundario para con-
3.7.72.



404451

trolar 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 de la cual la anchura w y el
5 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 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 de válvula, es particularmente ventajosa al proporcionar un cierre perifé
10 rico 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 de empuje relativamente lineal en el margen de viraje, son también especialmente
15 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 sensiblemente el coste de fabricación del núcleo de válvula y han hecho posible la fabricación
20 de las configuraciones precisas antes expuestas.

25
3.7.72.



404451

Para los expertos en la técnica será evidente que, aunque la estampación por rodadura es claramente 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 la utilización de tales otros métodos, estos son claramente mucho más lentos y mucho más costosas. En consecuencia, la técnica de estampación o matrizado por rodadura, aquí descrita en lo que antecede, es nuestra realización preferida.

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. Tales técnicas no son sin embargo las preferidas. Haciendo rodar las estampas 25, la carga sobre el útil y la pieza de trabajo es concentrada y aplicada gradualmente, y la fuerza total requerida es mucho menor de la que sería necesaria si se hiciese de otro modo. Análogamente, usando la ranura preparada de antemano, solamente 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 precisión de la configuración. Con pequeñas cantidades de metal movido, y

25
3.7.72.

10 JUL 1952

404451

con bajas cargas, se produce poca "recuperación elástica" del metal en la pieza de trabajo, y también se reduce al mínimo la deformación del útil.

5 Se pueden realizar, por supuesto, diversas modificaciones de acuerdo con nuestro invento. Por ejemplo, puede cambiarse la forma de lumbrera de la Fig. 7 para situar la ventanilla estrecha y relativamente poco profunda 11g en el centro de x, y, en vez de en un extremo. 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 tanto de una entrada como de una salida, y por consiguiente 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 consiguiente, el área combinada de la entrada y la salida y, si una de las lumbreras tiene un borde recto sin solapamiento 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. 6.

10

15

20

El resalto o fondo del borde de la ranura estampada 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 flujo. Si se eliminase

25
3.7.72.



10 JUL.

404451

10g, el flujo inicial a través de la ventanilla sería controlado a través de la esquina 11f-13a, proporcionando algo más de flujo a través de la ventanilla durante la desviación inicial de la válvula, que en la realización
5 ilustrada. La espiral 11d se movería, por 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.
10 Tales variaciones en la forma producen cambios de flujo fáciles de calcular, pero la realización de anchura w sustancialmente constante es una forma preferida.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 26 de Febrero de 1969, bajo el Nº 802.359, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.
15

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa
19
3.7.72.



404451

tente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Un método de hacer un núcleo de válvula que tiene una lumbrera que se extiende longitudinalmente, con bordes laterales espaciados extendiéndose longitudinalmente, de configuración irregular, que comprende las operaciones de: torneear un núcleo de válvula que tiene una superficie exterior arqueada con una ranura que se extiende longitudinalmente; e imprimir un diseño de contorno en
10 al menos un lado de la ranura, a lo largo de la dimensión axial de la misma, introduciendo un útil que lleva el diseño del contorno de forma generalmente radial en el metal.

15 2.- Un método según la reivindicación 1, en el cual dicho útil comprende un electrodo de erosión de distancia disruptiva y dicho núcleo es erosionado eléctricamente a su forma final.

20 3.- Un método según la reivindicación 1, en el cual dicho útil comprende una estampa de rodadura y dicho metal es desplazado de los bordes de dicha ranura y en el cual el núcleo es rectificado en acabado a continuación de la introducción de dicho útil, con lo cual es retirado el material desplazado, radialmente hacia fuera del núcleo.

25
3.7.72.

4.- Un método de hacer un núcleo de válvula



404451



5 la que comprende las operaciones de torneear un núcleo ge-
neralmente cilíndrico a un diámetro de desbaste, cortar
una ranura longitudinal en la periferia del mismo, estam-
par por rodadura progresivamente un diseño de contorno en
al menos un lado de la ranura a lo largo de la dimensión
axial de la misma, por introducción de un útil que lleva
el dibujo de contorno en el metal y que desplaza el metal
radialmente hacia dentro y hacia fuera a lo largo de dicho
borde, y rectificar en acabado la superficie exterior ci-
lindrica del núcleo.

10

5.- Un método de hacer un núcleo de válvu-
la.

15

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 treinta y dos hojas
escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 JUL. 1972

P. A.

Alberto de Eizoburu
Por Poder.

G.D.S.
3.7.72.



404451

404451

JUL 29 1951

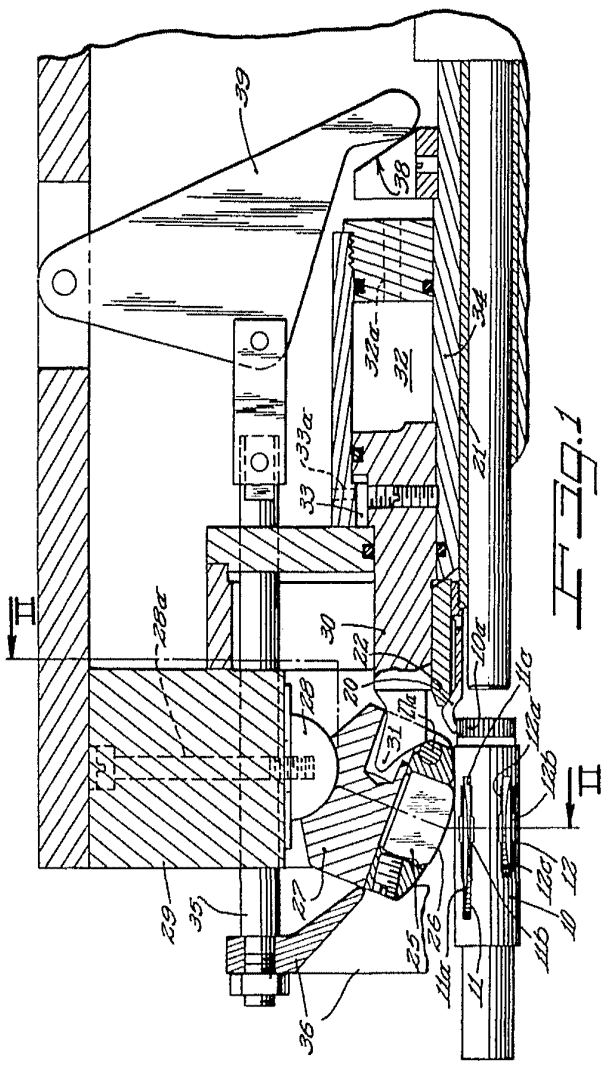


Fig. 1

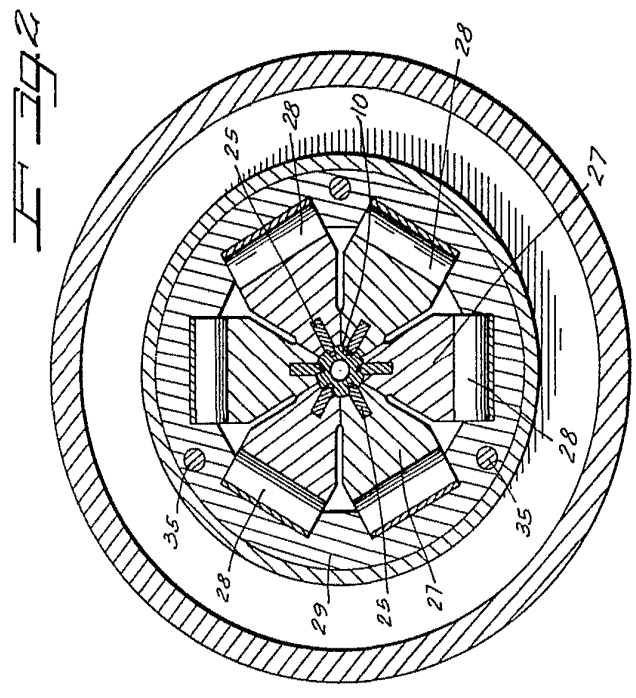


Fig. 2

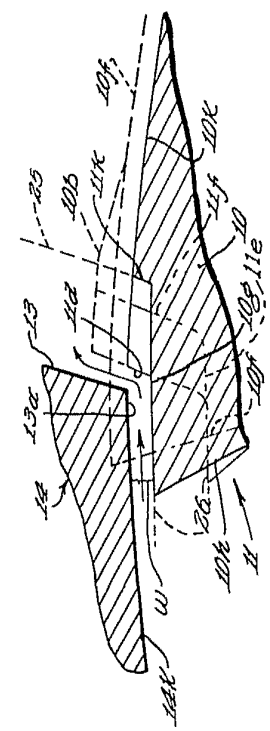


Fig. 3a

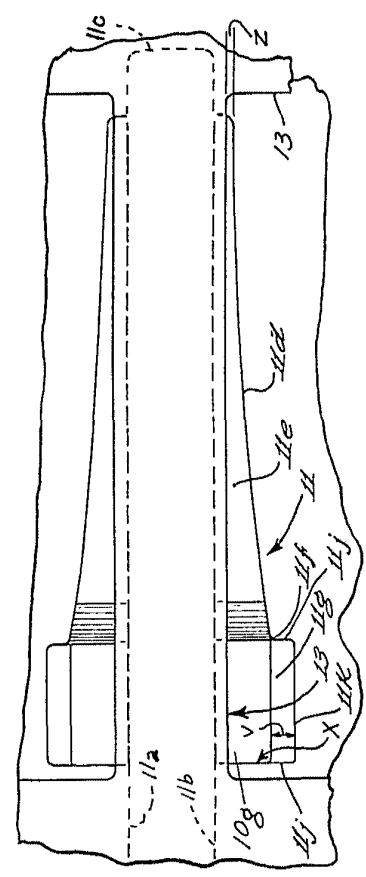


Fig. 7

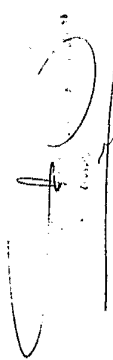


Fig. 8

404451

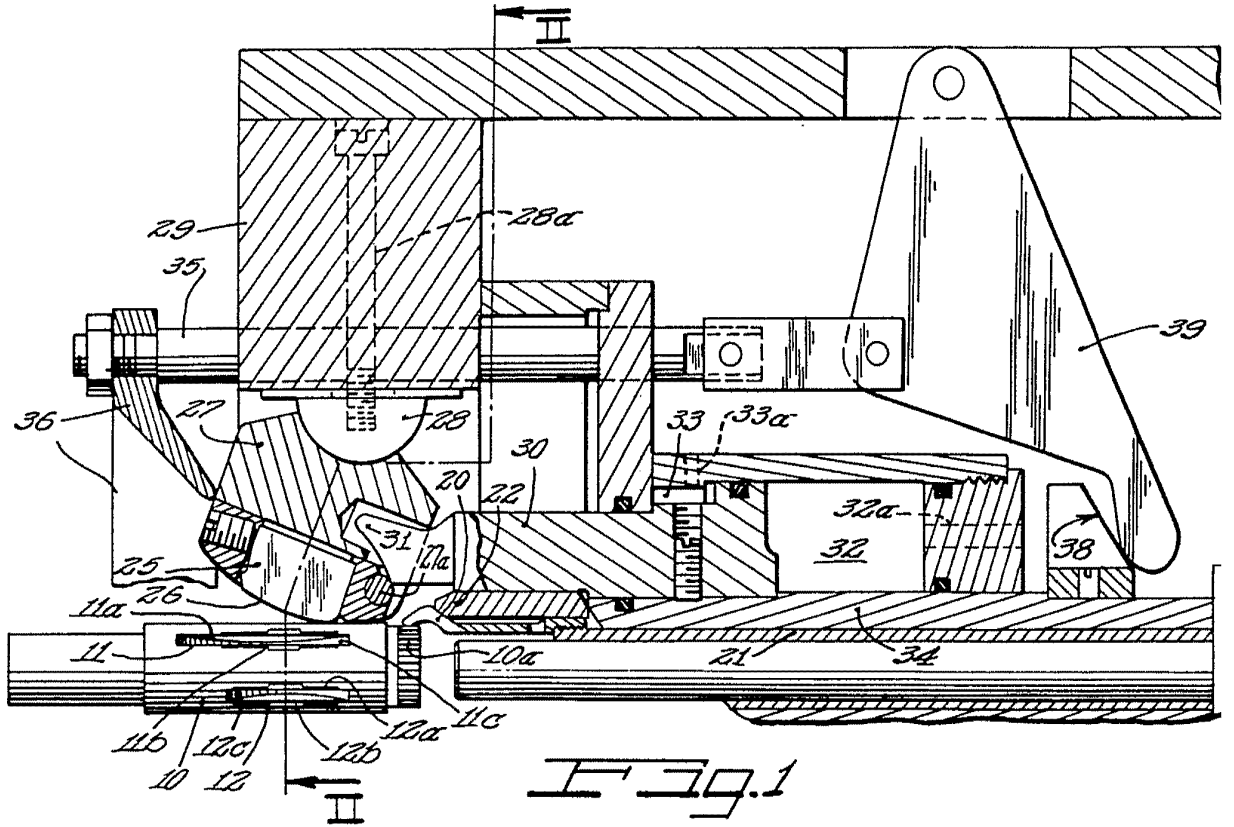


Fig. 1

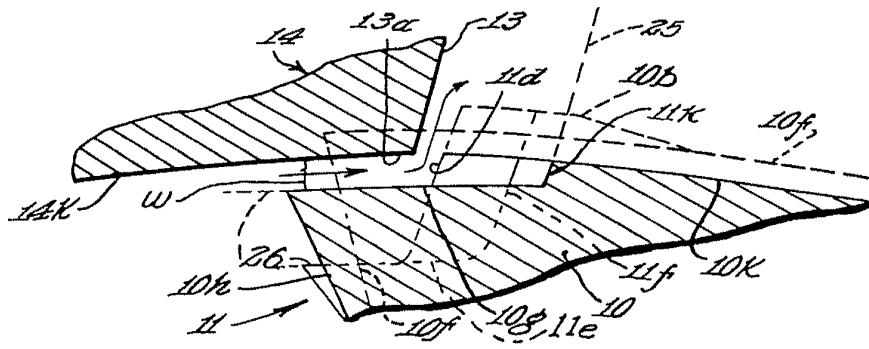
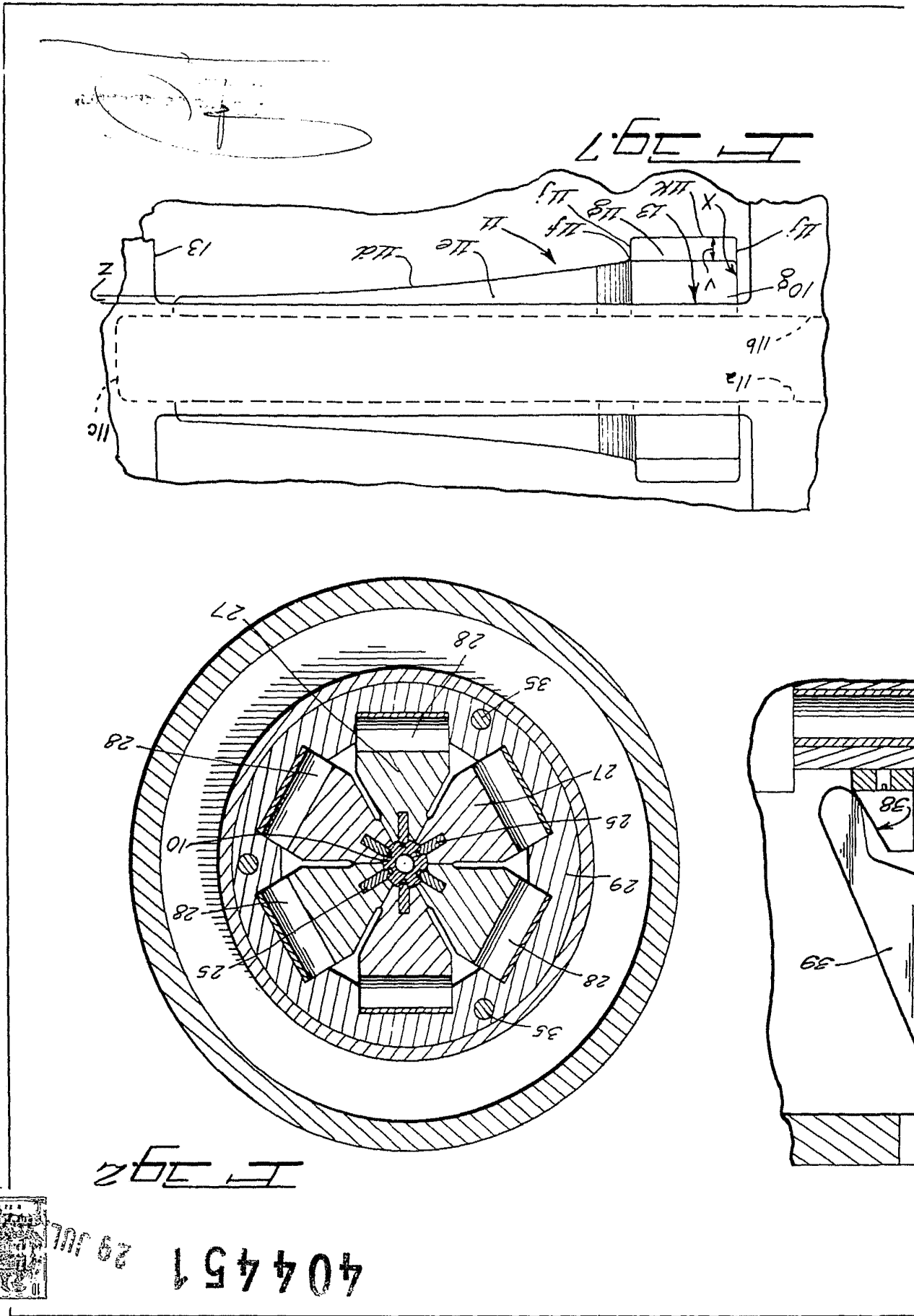


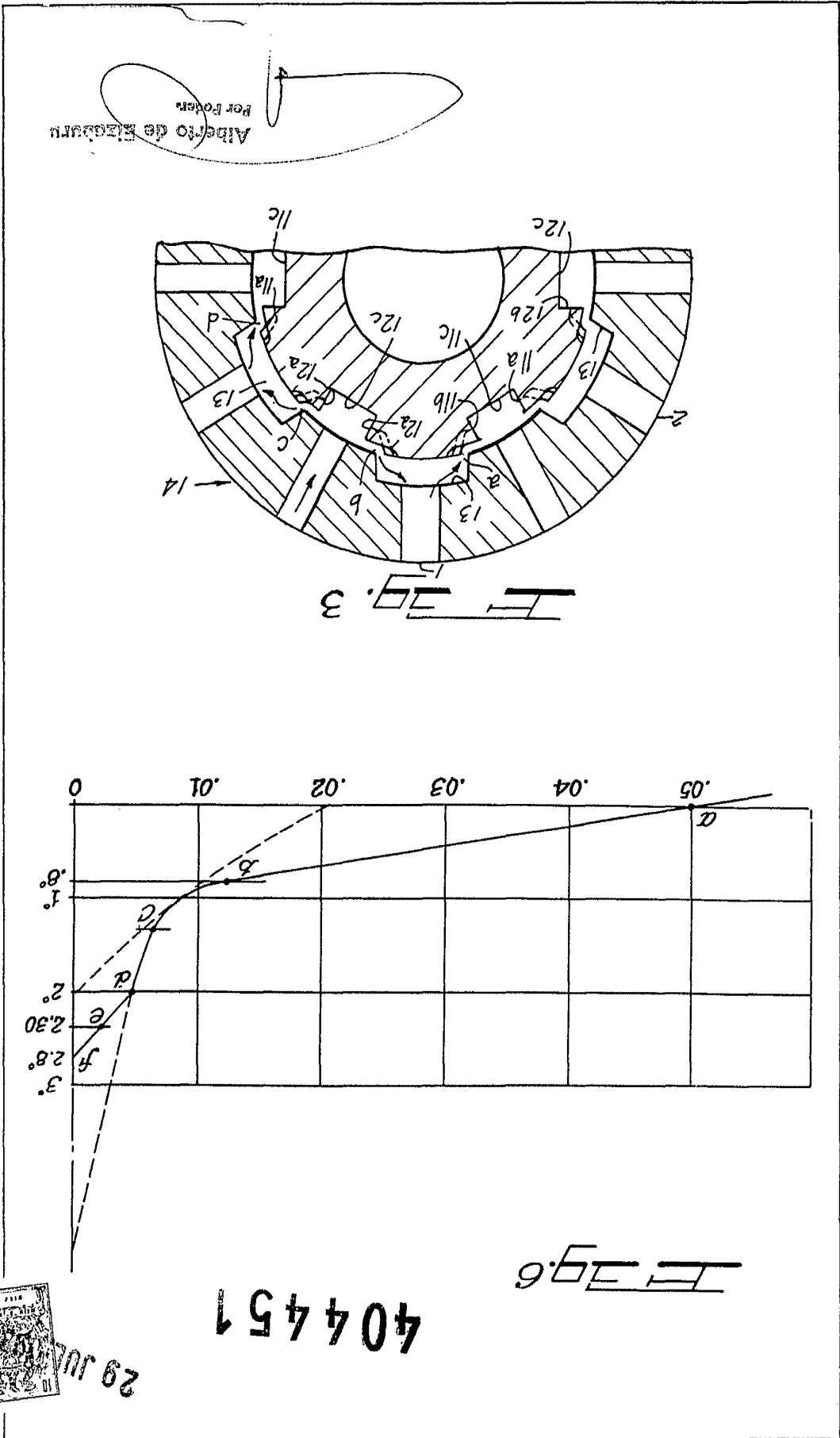
Fig. 3a

10c
10e
11j



29 JUL 62

404451



404451

29 JUL



Fig. 4

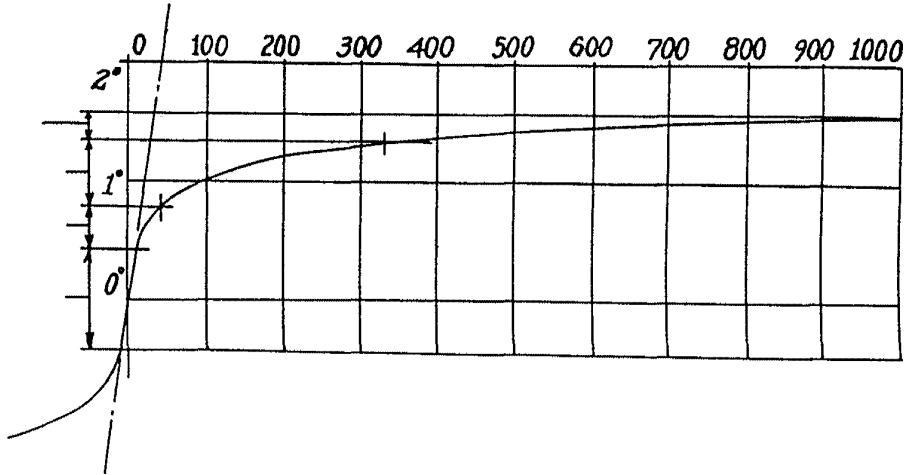
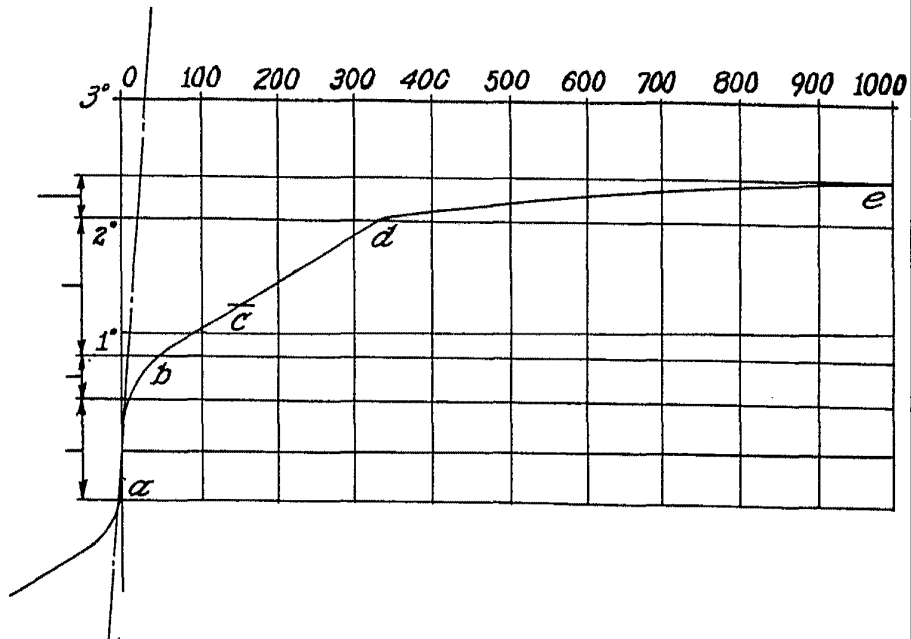
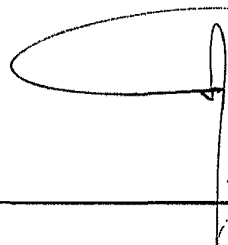


Fig. 5





 Alberto de Linchuru

 Por Poder.