

Concedido el Registro de acuerdo  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA date ... en la pre-  
Registro de la Propiedad Industrial de ... y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

11	NUMERO	488545	10	A1
21				
22	FECHA DE PRESENTACION	13 febrero 1.980		

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		27 marzo 1.978		USA
	890.032				

**CADUCADO**

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B62D 5/07		478.996 de 27.3.1979

54 TITULO DE LA INVENCION

METODO PARA FORMAR UNA VALVULA DE SERVO DIRECCION MEJORADA.

71 SOLICITANTE (S)

TRW INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

23555 Euclid Avenue - Cleveland, Ohio 44117 - ESTADOS UNIDOS.

72 INVENTOR (ES)

Richard Warren Dymond, de nacionalidad americana.

73 TITULAR (ES)

El solicitante.

74 REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe una válvula de servo-dirección mejorada que tiene una camisa que rodea un elemento interno de válvula. Una fresa radial u otro útil de corte giratorio se utiliza para formar unos surcos dispuestos axialmente en el interior de la camisa de la válvula, mientras la fresa radial está formando los surcos en el interior de la camisa de la válvula, el eje de rotación de la fresa radial forma un ángulo agudo con relación al eje central de la camisa de la válvula. Esto da lugar a la formación de un surco con superficies extremas inclinadas axialmente. Con el objeto de obtener la máxima compacidad de construcción de la camisa de válvula, los conductos o agujeros de fluido se perforan a lo largo de un trayecto inclinado a partir de los surcos anulares al exterior de la camisa de la válvula hasta las superficies extremas inclinadas de los surcos axiales en el interior de la camisa de la válvula. Además, se obtiene una construcción más compacta de la camisa de la válvula formando alguno de los surcos anulares con superficies de fondo inclinadas, de tal manera que estos surcos sean relativamente profundos. Esto permite reducir la anchura de estos surcos sin disminuir la capacidad de los mismos para facilitar la circulación del fluido.

5

10

15

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una válvula de servo-dirección nueva y mejorada y más particularmente a una

25

1       camisa de válvula dotada de surcos internos que están formados  
con una herramienta de corte giratoria, por ejemplo una fresa  
radial.

5               Numerosos sistemas de servo-dirección incluyen vál  
vulas para controlar la circulación del fluido hasta un motor  
hidráulico. Estas válvulas pueden incluir un elemento de vál  
vula interna que gira con relación a una camisa de válvula en  
contra de la fuerza de un muelle de orientación. La rotación  
relativa entre el elemento de válvula interior y la camisa de  
10       la válvula dirige una circulación de fluido hasta el motor de  
servo-dirección para producir el movimiento giratorio de las  
ruedas directrices del vehículo de una manera bien conocida.  
Varios sistemas de servo-dirección conocidos, incluyendo válvu  
las que funcionan de esta manera se describen en las Patentes  
15       de los Estados Unidos n° 3.022.772; 3.667.346; 3.896.702 y  
3.921.669.

Se han presentado dificultades para formar surcos  
dispuestos axialmente en el interior de la camisa de la válvu  
la. Esta dificultad reside en el hecho de que el interior de  
20       la camisa de válvula cilíndrica hueca es relativamente inacce  
sible. Para formar los surcos dispuestos axialmente en el in  
terior de la camisa de la válvula, se ha sugerido hacer osci  
lar, tanto la herramienta de corte como la camisa de la válvu  
la la una respecto a la otra en una pluralidad de carreras  
25       para que la herramienta de corte forme, progresivamente, una

1 ranura o un surco en la camisa de la válvula de la manera  
que se describe en la Patente de los Estados Unidos número  
3.591.139. Sin embargo, se estima que este método de forma  
5 ción de la camisa de la válvula está lejos de ser totalmente  
satisfactorio puesto que el método es relativamente lento y  
requiere un sistema relativamente complicado para hacer osci  
lar tanto la camisa de la válvula como la herramienta de cor  
te. Igualmente, se ha sugerido la posibilidad de utilizar pro  
cedimientos de mecanización electroquímicos o procedimientos  
10 de erosión por chispas con el objeto de formar los surcos en  
el interior de la camisa de válvula de la manera que se des  
cribe en la patente de Gran Bretaña n° 1.427.705. Sin embargo,  
estos procedimientos no son totalmente adecuados para obtener  
las superficies de control de fluido precisas que se requieren  
15 en las válvulas de control de este tipo.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una camisa de vál  
vula nueva y mejorada y al método por medio del cual se forma  
la camisa de válvula. La camisa de válvula cilíndrica hueca  
20 tiene una pluralidad de surcos internos dispuestos axialmente  
que están formados con una herramienta de corte giratoria, tal  
como por ejemplo una fresa axial, Mientras la fresa axial gira  
alrededor de un eje dispuesto con un ángulo agudo respecto al  
eje central longitudinal de la camisa de válvula, una porción  
25 de extremidad delantera de la herramienta de corte está en con

1     tacto con la camisa de válvula en un emplazamiento situado a  
una cierta distancia hacia el interior respecto a la porción  
de extremidad axial de la camisa de válvula. Esto da lugar a  
la formación de una porción de extremidad del surco dispuesto  
5     axialmente dentro de la camisa de válvula. La herramienta de  
corte giratoria y la camisa de válvula se desplazan a continua  
ción la una respecto a la otra, hasta que la extremidad delan  
tera de la herramienta de corte esté situada en un emplazamien  
to adyacente, y a una cierta distancia de la extremidad axial  
10    opuesta de la camisa de válvula. A continuación, se separan la  
herramienta y la camisa de válvula. Después, se sitúa la válvu  
la en una nueva posición y se forman surcos adicionales de la  
misma manera.

      Cada uno de los surcos tiene una superficie de ex  
15    tremidad inclinada. Las superficies extremas inclinadas de los  
surcos están conectadas con surcos anulares formados al exte  
rior de la camisa de válvula por unos conductos que están si  
tuados en ángulo agudo respecto al eje central longitudinal  
de la camisa de válvula. Ya que los conductos forman un ángu  
20    lo agudo respecto al eje central de la camisa de válvula, y  
puesto que los conductos interconectan las superficies extre  
mas inclinadas de los surcos internos dispuestos axialmente  
con los surcos anulares externos, la longitud de los surcos in  
ternos es mínima y, por tanto, la camisa de válvula puede pre  
25    sentar un volumen relativamente reducido. La construcción com

1    pacta de la camisa de válvula es facilitada además haciendo  
que, por lo menos, ciertos surcos anulares externos tengan  
una forma tal que su profundidad se aproveche de las superfi  
cies extremas inclinadas de los surcos internos. Esto permite  
5    reducir lo más posible la anchura de estos surcos anulares ex  
ternos.

          Durante la formación de los surcos en el interior de  
la camisa de válvula, el metal es cortado bien por una cara ex  
trema delantera o bien por una porción lateral de la herramien  
10   ta de corte giratoria. Utilizando una herramienta de corte gi  
ratoria para formar los surcos dispuestos axialmente en la ca  
misa de válvula, la anchura de los surcos puede ser controlada  
con precisión. Esto se debe a que la herramienta de corte gi  
ratoria tiene un diámetro determinado que impone la anchura  
15   máxima del surco.

          Por consiguiente, un objeto de la presente invención  
consiste en proporcionar una camisa de válvula de tipo nuevo  
y mejorado, dotada de surcos internos dispuestos axialmente  
que se forman por un método nuevo y mejorado que incluye la  
20   utilización de una herramienta de corte giratoria para formar  
los surcos.

          Otro objeto de la invención consiste en proporcionar  
un método nuevo y mejorado para formar una camisa de válvula,  
en el cual los surcos dispuestos axialmente tienen porciones  
25   de extremidad cerradas que están formadas en el interior de la

1    camisa de válvula mediante el desplazamiento de una herramienta  
ta de corte y de la camisa de válvula la una respecto a la  
otra.

5           Otro objeto de la invención consiste en proporcionar  
un aparato de servo-dirección nuevo y mejorado que incluye una  
camisa de válvula de control con surcos anulares externos de  
diferentes profundidades para reducir lo más posible la extensi  
sión axial de la camisa de válvula aprovechándose de las superfic  
ficies extremas inclinadas en los surcos dispuestos axialmente  
10   que están formados en el interior de la camisa de válvula para  
obtener la máxima profundidad de los surcos anulares externos.

15           Otro objeto de la invención consiste en proporcionar  
un aparato de servo-dirección nuevo y mejorado dotado de surco  
cos externos que están conectados con unos surcos internos  
dispuestos axialmente por unos conductos que interceptan las  
superficies extremas inclinadas de los surcos internos.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

20           Los objetos y las características de la presente inven  
vención que se han mencionado más arriba, así como otros, podr  
drán entenderse fácilmente leyendo la siguiente descripción  
tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, y en  
los cuales:

25           la figura 1 es una vista en sección de un aparato de  
servo-dirección del tipo de cremallera y piñón dotado de un  
conjunto de válvula de control realizado de acuerdo con la prese

1     sente invención;

la figura 2 es una vista parcial ampliada que ilustra más completamente la construcción del conjunto de válvula;

5     la figura 3 es una vista en sección, tomada de manera general a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2, que ilustra la relación que existe entre un elemento interior de válvula y una camisa de válvula cuando el conjunto de válvula está en la posición no activa o neutral;

10    la figura 4 es una vista en sección, tomada de manera general a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2, que ilustra la relación que existe entre el elemento interno de válvula y la camisa de válvula cuando el conjunto de válvula está en una posición de accionamiento;

15    la figura 5 es una vista en sección parcial que ilustra la relación que existe entre la camisa de válvula y una herramienta de corte giratoria, inmediatamente antes de que la herramienta de corte entre en contacto con la camisa de válvula;

20    la figura 6 es una vista en sección parcial, generalmente similar a la figura 5, que ilustra la manera con la cual una porción de extremidad delantera de la herramienta de corte giratoria entra en contacto inicial con la camisa de válvula durante la formación de un surco dispuesto axialmente;

25    la figura 7 es una vista en sección parcial, generalmente similar a las figuras 5 y 6, que ilustra la relación que

1 existe entre la camisa de válvula y la herramienta de corte  
después de que la herramienta de corte se ha desplazado a lo  
largo de la parte interna de la camisa de la válvula a una  
distancia suficiente para formar un surco dispuesto axialmente  
5 te;

la figura 8 es una vista en sección parcial, tomada  
a lo largo de un plano dispuesto perpendicularmente a un eje  
longitudinal central de la camisa de válvula, que ilustra la  
configuración de sección transversal de un surco formado en  
10 la camisa de válvula utilizando una herramienta de corte de la  
manera ilustrada en las figuras 5 a 7;

la figura 9 es una vista en sección parcial, generalmente  
similar a la figura 6, que ilustra la manera con la cual  
la porción de extremidad delantera de la herramienta de corte  
entra en contacto con la camisa de válvula cuando debe formarse  
15 se un surco en la camisa de válvula cortando el metal con una  
porción lateral de la herramienta de corte;

la figura 10 es una vista en sección parcial, generalmente  
similar a la figura 7, que ilustra la relación que  
20 existe entre la herramienta de corte y la camisa de válvula  
después de que la herramienta de corte se ha desplazado en el  
interior de la camisa de válvula a una distancia suficiente  
para que el surco dispuesto axialmente sea formado por la porción  
lateral de la herramienta de corte;

25 la figura 11 es una vista en sección parcial, generalmente

1 ralmente similar a la figura 8, que ilustra la configuración  
de sección transversal de un surco dispuesto axialmente que ha  
sido cortado más profundamente en la camisa de válvula que el  
surco de la figura 8; y

5 la figura 12 es una vista en sección parcial amplia  
da de una parte de la camisa de válvula de la figura 2.

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION

PREFERIDOS ESPECIFICOS DE LA INVENCION

Aparato de servo-dirección

10 Un aparato de servo-dirección 20 (véase figura 1)  
está conectado con un par de ruedas directrices de un vehículo  
de una manera bien conocida por medio de barras de acoplamiento  
22 y 24. El aparato de servo-dirección 20 incluye un motor de  
servo-dirección 26 dotado de un pistón circular 28 situado en  
15 un cilindro de motor 30. El pistón circular 28 está conectado  
de manera fija con una cremallera generalmente cilíndrica 32,  
en la cual está formado un conjunto dispuesto longitudinalmen  
te de dientes de engranaje 34. Las extremidades opuestas de  
la cremallera 32 están conectadas con las barras de acoplamiento  
20 22 y 24 por medio de articulaciones esféricas 36 y 38.

Un conjunto de válvula 42 ha sido previsto para con  
trolar el funcionamiento del motor de servo-dirección 26. El  
conjunto de válvula 42 incluye una sección de entrada 46 que  
está conectada con un volante de dirección de vehículo (no re  
25 presentado) y que está solidario de un elemento interior de

1 válvula 48. Cuando se hace girar la sección de entrada 46,  
el conjunto de válvula 42 dirige el fluido bajo presión desde  
un conducto 50 hacia un conducto 52 o un conducto 54 conecta  
do con el motor de servo-dirección 26. El otro de los dos con  
5 ductos 52 o 54 se vacía en un conducto de drenaje o de retorno  
de fluido 58 a través del conjunto de válvula 42. La presión  
del fluido relativamente elevada que se aplica al motor de ser  
vo-dirección 26 da lugar al desplazamiento del pistón 28 y del  
engranaje de cremallera 34, lo que produce el movimiento de  
10 rotación de las ruedas directrices del vehículo y la rotación  
del piñón 60.

El piñón 60 coopera con el conjunto de válvula 42  
para hacerlo volver a su estado inactivo cuando las ruedas di  
rectrices del vehículo han girado en un grado que corresponde  
15 al grado de rotación de la sección de entrada 46. Se observará  
que aunque la cremallera 32 se desplaza principalmente bajo la  
influencia de las fuerzas suministradas por el motor de servo-  
dirección 26, unas fuerzas de accionamiento pueden también ser  
transmitidas directamente a la cremallera por el piñón 60 de  
20 una manera conocida. Ya que la construcción general y el modo  
de funcionamiento del aparato de servo-dirección 20 son bien  
conocidos, no se describirán más detalladamente aquí para evi  
tar el prolongar la descripción.

#### Conjunto de válvula

25 El conjunto de válvula 42 (figura 2) incluye el ele

1      mento de válvula interior cilíndrico 48 formado de una sola  
pieza con la sección de entrada 46. Un muelle o una barra de  
torsión 66 conecta el elemento de válvula interior 48 con el  
piñón 60 de tal manera que el elemento de válvula interior 48  
5      pueda girar a una distancia limitada antes de que el piñón 60  
gire. Esta rotación limitada del elemento de válvula 48 sirve  
para desplazar el elemento de válvula con relación a una envoltura  
60 y una camisa de válvula 62 a partir de la posición no  
activa que se ilustra en la figura 3, hasta la posición activa  
10     que se representa en la figura 4. El accionamiento del conjunto  
de válvula sirve para dirigir la presión del fluido desde  
un conducto de entrada de envoltura 76 (figura 2) conectado  
con el conducto 50, hasta un conducto de envoltura 77 conectado  
do con el conducto 54 del motor. Al mismo tiempo, el conducto  
15     52 del motor está conectado con el conducto de drenaje 58 a  
través de los conductos 82 y 84 de la envoltura. Esto hace que  
el motor de servo-dirección sea accionado para hacer girar las  
ruedas directrices.

          Cuando el conjunto de válvula 42 está en la posición  
20     inactiva de la figura 3, el fluido procedente del conducto 50  
es conducido a través del canal 76 de la envoltura hasta un  
surco anular 80 formado por un par de zonas anulares en la ca  
misa de válvula de una sola pieza 72. El surco anular 80 está  
conectado con un par de cámaras de presión 86 y 88, dispuestas  
25     longitudinalmente (véase figura 3) que están situadas entre el

1 elemento interior de válvula 48 y la camisa de válvula 72, por  
medio de un par de canales 92 y 94 dispuestos radialmente (fi  
gura 3).

5 Cuando el conjunto de válvula 42 está en la posición  
inactiva de la figura 3, el fluido contenido en las cámaras 86  
y 88 fluye hasta un par de cámaras de salida 96 y 98 situadas  
longitudinalmente, a través de una pluralidad de surcos para  
lelos 100, 102, 104 y 106, dispuestos axialmente, que están  
10 formados en la camisa de válvula 72. Los surcos 100, 102, 104  
y 106 tienen todas unas superficies de fondo curvas que faci  
litan la circulación laminar del fluido a través de los sur  
cos en la dirección lateral. La circulación laminar del fluido  
tiende a reducir el ruido de la válvula.

15 Las cámaras de salida 96 y 98 están conectadas con  
un canal de salida dispuesto longitudinalmente 107 que está  
formado en el elemento de válvula 48, por medio de un par de  
canales 108 y 110 (figura 3). El fluido procedente del canal  
de salida 107 es dirigido hasta una porción extrema axialmente  
interna de la camisa de válvula 72. La porción extrema axial  
20 mente interna de la camisa 72 está conectada para permitir el  
paso del fluido con el orificio 84 de la envoltura (véase fi  
gura 2) que conduce al conducto de escape 58. Por tanto, cuan  
do el conjunto de válvula 42 está en la posición neutral o  
inactiva, el fluido procedente del conducto 50 circula simple  
25 mente a través del conjunto de válvula 42 y vuelve al depósito

1 o a la entrada de la bomba de manera conocida.

Cuando se acciona el conjunto de válvula 42 para que tome la posición ilustrada en la figura 4, con el objeto de hacer girar las ruedas directrices, el elemento interno de  
5 válvula 48 limita la circulación del fluido a partir de las cámaras de presión 86 y 88 hacia los surcos 100 y 104 dispuestos axialmente. Al mismo tiempo, el elemento interior de válvula aumenta la comunicación del fluido entre los surcos 100 y 104 y las cámaras de salida de fluido a presión relativamente baja 96 y 98.  
10

Mientras la circulación del fluido hacia los surcos 100 y 104 a partir de la bomba de servo-dirección va disminuyendo, la circulación del fluido hacia los surcos 102 y 106 dispuestos axialmente va aumentando. Los conductos 102 y 106  
15 dispuestos axialmente están conectados con un surco anular axialmente externo 114 formado en la camisa de válvula 72 por medio de un par de canales 116 y 118 (véanse figuras 2 y 4). El surco anular 114 está conectado para permitir el paso del fluido con el conducto 54 del motor a través del canal 77 de  
20 la envoltura.

Los surcos 100 y 104 dispuestos axialmente están conectados con un surco anular 122 (figura 2) por unos canales que se extienden a partir de los surcos 100 y 104 dispuestos axialmente de una manera muy parecida a la manera con la cual  
25 los canales 116 y 118 se extienden a partir de los surcos 102

1 y 106. Esto permite que el fluido a baja presión evacuado del  
motor de servo-dirección 26 sea conducido de nuevo al depósito  
de drenaje.

5 Durante un giro a la izquierda, el elemento de válvula interior 48 se hace girar en la dirección opuesta con relación a la camisa de válvula 72. Por tanto, los conductos 100 y 104 dispuestos axialmente se conectan con las cámaras de presión 86 y 88 y el fluido de entrada a presión relativamente elevada es conducido hasta el surco anular 122. El surco 122  
10 está conectado para permitir la comunicación del fluido con el conducto 52 del motor. En este momento, el conducto 54 del motor se vacía en el conducto de drenaje 58 a través del surco anular 114, de los surcos axiales 102 y 106 y de las cámaras de salida 96 y 98.

15 Método de formación de la camisa de válvula

De acuerdo con una característica de la presente invención, los surcos paralelos 100, 102, 104 y 106, dispuestos axialmente se forman con una herramienta de corte giratoria, por ejemplo una fresa axial 128 (véase figura 5). La fresa  
20 axial 128 tiene una cara de extremidad circular 130 y una porción lateral cilíndrica 132. La fresa de extremidad 128 se hace girar alrededor de su eje central 134 dispuesto longitudinalmente por medio de un elemento de accionamiento o mandril portaherramienta adecuado 136. Aunque pueden utilizarse  
25 rosos tipos diferentes de fresas axiales, una fresa axial ade

1 cuada es una fresa del tipo de corte central fabricada por  
Greenfield Tap & Die de Greenfiels, Massachusetts. Esta fresa  
axial particular tiene acanaladuras de corte en la cara de ex  
tremidad circular 130 y acanaladuras de corte que se extienden  
5 a lo largo de la parte lateral 132 de tal manera que el mate  
rial pueda ser cortado bien con la cara de extremidad 130 o  
la porción lateral 132 de la frexa axial.

    Cuando los surcos dispuestos axialmente 100, 102,  
104 y 106 deben formarse en la camisa de válvula metálica 72,  
10 la camisa de válvula se monta firmemente en un soporte o por  
taherramienta graduable 140 de modo que un eje central 142 de  
la camisa de la válvula coincida con el eje de rotación del  
portaherramienta 140. El portaherramienta 140 puede situarse  
de manera precisa en cuatro posiciones separadas 90° las unas  
15 de las otras, y cada una de estas posiciones corresponde a  
un emplazamiento donde debe formarse uno de los surcos situa  
dos axialmente. Se observará que en la figura 5, los surcos  
102 y 104 dispuestos axialmente han sido representados como ha  
biendo sido ya cortados en la parte interna de la camisa de  
20 válvula 72, mientras que el surco dispuesto axialmente 100 (re  
presentado en líneas de puntos), está todavía sin cortar.

    Con el fin de cortar el surco 100 dispuesto axial  
mente, la fresa axial 128 y el portaherramienta 136 se despla  
zan hacia abajo a partir de la posición ilustrada en la figura  
25 5, a lo largo de un trayecto situado perpendicularmente al eje

1 central 142 de la camisa de válvula 72. Esto hace que la cara  
de extremidad circular 130 y la porción lateral 132 situadas  
en la extremidad delantera de la fresa axial giratoria 128 en  
tren en contacto de corte con el interior de la camisa de vál  
5 vula de una sola pieza 72.

Quando la fresa axial 128 se desplaza desde la posi  
ción ilustrada en la figura 5 hasta la posición representada  
en la figura 6, forma una superficie de extremidad inclinada  
146 del surco 100 en un emplazamiento situado axialmente por  
10 dentro de una cara de extremidad axial circular 148 en la cami  
sa 72. Se observará que el eje central longitudinal 134 de la  
fresa axial 128 corta el eje central longitudinal 142 de la  
camisa de válvula 72 y forma un ángulo agudo con él. Por con  
siguiente, la superficie de extremidad 146 del surco 100 dis  
15 puesto axialmente está inclinada hacia el interior en direc  
ción al eje 142 en una dirección orientada hacia la cara de  
extremidad axial 148 de la camisa de válvula 72. Se observará  
que la superficie de extremidad inclinada 146 del surco 100  
está dispuesta radialmente por dentro del surco anular 114 al  
20 exterior de la camisa de válvula 72. Sin embargo, la superfi  
cie de extremidad inclinada 146 del surco 100 corta una super  
ficie interna cilíndrica 152 de la camisa de válvula 72 en un  
emplazamiento que está situado más lejos de la cara de extre  
midad 148 que una superficie lateral anular 154 del surco 114  
25 axialmente más externa y dispuesta radialmente.

1 Ya que la superficie de extremidad inclinada 146  
del surco 100 está separada de la cara de extremidad axial  
148 de la camisa de válvula de una sola pieza 72, la zona su  
perficial de estanqueidad cilíndrica 158 está formada entre  
5 la extremidad del surco 100 y la cara de extremidad axial 148  
de la camisa de válvula 72. La zona superficial 158 forma par  
te de la superficie cilíndrica interna 152 de la camisa de  
válvula 72. La zona superficial cilíndrica 158 está acoplada  
herméticamente con una superficie cilíndrica externa 160 (véa  
10 se figura 1) del elemento de válvula 48, lo que impide el es  
cape de fluido entre los surcos 100, 102, 104 y 106 dispuestos  
axialmente y la cara de extremidad axial 148 de la camisa de  
válvula 72.

Para formar una sección principal de profundidad  
15 constante 164 del surco 100 dispuesto axialmente, la fresa  
axial giratoria 128 se desplaza en el interior de la camisa  
de válvula 72 a lo largo de un trayecto paralelo al eje central  
longitudinal 142 de la camisa de válvula, Mientras la fresa  
axial 128 se desplaza desde la posición ilustrada en la figura  
20 6 hasta la posición ilustrada en la figura 7, la cara de extre  
midad giratoria 130 de la fresa axial 128 corta el material  
en el interior de la camisa de válvula 72 para formar el surco  
recto 100. Ya que la porción de cuerpo principal 164 del surco  
100 es formada por la cara de extremidad giratoria 130 de la  
25 fresa axial 128 durante su desplazamiento a partir de la posi

1 ción representada en la figura 6 hasta la posición represen  
tada en la figura 7, la sección principal del surco 100 tiene  
una configuración de sección transversal generalmente semicir  
5 tral longitudinal 142 (véase figura 7) de la camisa de válvula  
72. Esta configuración de sección transversal curva facilita  
una circulación laminar quieta del fluido durante el funciona  
miento del conjunto de válvula.

Para formar la sección principal 164 del surco con  
10 esta configuración semicircular, la fresa axial 128 corta la  
pieza trabajada hasta una profundidad cortante que es igual a  
la extensión radial de la cara de extremidad circular 130 de  
la fresa axial. Se observará que si se desplazara la fresa  
axial 128 hacia el interior a una profundidad ligeramente su  
15 perior, el surco 100 seguiría formándose con la misma anchura  
circunferencial alrededor de la superficie cilíndrica 152. Es  
to se debe a que la cara de extremidad 130 de la fresa axial  
128 sirve para formar un surco que tiene una anchura igual al  
diámetro de la cara de extremidad 130 cuando la fresa axial  
20 está hundida en el material en el interior de la camisa (véase  
figura 6) hasta una profundidad igual a la extensión radial  
de la cara de extremidad 130. Esto es particularmente importan  
te, puesto que el surco 100 debe cooperar con el elemento in  
terior de válvula 48 de la manera ilustrada en las figuras 3  
25 y 4, con el fin de controlar la circulación del fluido hasta

1 el motor de servo-dirección 26 de una manera predeterminada.

El movimiento axial interior de la fresa axial 128 en la camisa de válvula de una sola pieza 72 se termina en una superficie de extremidad inclinada 168. La superficie de extremidad 168 está dispuesta radialmente por dentro del surco anular 122. La superficie de extremidad inclinada 168 está formada por la cara de extremidad circular 130 de la fresa axial 128 en un emplazamiento situado axialmente por dentro de una segunda superficie de extremidad axial 170 de la camisa de válvula 72. La superficie de extremidad axial 170 está formada en un saliente anular y está dispuesta axialmente por dentro de una cara de extremidad 174 formada en la extremidad de la camisa de válvula 72 opuesta a la cara de extremidad 148.

Se observará que la porción 178 de la camisa de válvula 72 situada entre la superficie saliente 170 y la cara de extremidad 174 se utiliza para el acoplamiento de un pasador de acoplamiento que hace girar la camisa de válvula 72 con el piñón 60 (véase figura 2). Aunque la parte 178 de la camisa de válvula no se extiende axialmente hacia el exterior a partir del saliente 170, las funciones de válvula o de orientación de fluido de la camisa de válvula 72 se efectúan entre las superficies extremas axiales 148 y 170 de la camisa de válvula. Terminando los surcos 100, 102, 104 y 106 a una corta distancia de la superficie saliente anular 170, se obtiene una segunda zona de superficie de estanqueidad 180. Esta segunda zona

1 superficial 180 está acoplada herméticamente con la superficie  
cilíndrica externa del elemento interior de válvula 64 de la  
manera que se ilustra en la figura 2, lo que impide la fuga  
axial del fluido entre la camisa de válvula 72 y el elemento  
5 interior de válvula 64.

Ya que la segunda extremidad 168 del surco 100 dis-  
puesto axialmente está formada por la cara de extremidad cir-  
cular 130 de la fresa axial 128 (figura 7), mientras que la  
superficie de extremidad 146 está formada por la porción cilín-  
10 drica lateral 132 de la fresa axial (figura 6), las dos super-  
ficies de extremidad 146 y 168 presentan configuraciones dife-  
rentes. La superficie de extremidad 146 tiene una forma curva  
que forma parte de un plano cilíndrico que tiene un tamaño  
correspondiente al tamaño de la porción lateral 132 de la fre-  
15 sa axial 128. Se observará que la superficie de extremidad 146  
tiene una configuración semicircular en su parte radialmente  
más externa, es decir donde la superficie de extremidad 146 se  
une a la porción de cuerpo principal dispuesta longitudinalmen-  
te 164 del surco 100.

20 La superficie de extremidad 168 tiene una configura-  
ción plana semicircular que corresponde a la configuración de  
la cara de extremidad 130 de la fresa axial 128. Ya que la fre-  
sa axial 128 gira alrededor de un eje central 134 dispuesto  
longitudinalmente (véase figura 7) que forma un ángulo agudo  
25 inferior a  $45^\circ$  con relación al eje central 142 de la camisa de

1      válvula, la pendiente de la superficie extrema 168 es diferen  
te de la saliente de la superficie 146. Por tanto, la superfi  
cie de extremidad 146 tiene una pendiente con relación al eje  
5      central 142 de la camisa de válvula que es la misma que la pen  
diente del eje 134 alrededor del cual gira la fresa axial 128.  
La superficie de extremidad axial opuesta 168 está situada en  
un plano que se extiende perpendicularmente a un plano conte  
niendo la superficie de extremidad 146 y se extiende con un án  
gulo agudo que es complementario del ángulo agudo que forma la  
10     superficie de extremidad 146 con relación al eje 142. Se obser  
vará que la superficie de extremidad inclinada 168 está situa  
da radialmente por dentro del surco anular 122 y se termina en  
un emplazamiento que está situado axialmente por dentro de la  
superficie lateral anular 188 dispuesta radialmente del surco  
15     anular 122. Por tanto, el surco 100 tiene una longitud axial  
que es inferior a la longitud axial del conjunto de surcos anu  
lares 80, 114 y 122 al exterior de la camisa de válvula 72.

        Cuando la fresa axial 128 se ha desplazado en la ca  
misa de válvula 72 a una distancia suficiente para formar el  
20     surco 100 dispuesto axialmente, es decir hasta la posición ilus  
trada en la figura 7, la fresa giratoria se extrae de la camisa  
de válvula 72. Esto se obtiene desplazando la fresa axial 128  
hacia arriba sobre una distancia muy corta (como puede verse  
en la figura 7) y a continuación desplazándola de nuevo a lo  
25     largo del mismo trayecto que había recorrido en el camisa 72.

1                   La fresa axial 128 se desplaza dentro y fuera de la  
camisa de válvula 72 a lo largo de un trayecto recto que se ex  
tiende paralelamente al eje central longitudinal 142 de la ca  
misa de válvula 72 mientras la camisa de válvula se mantiene  
5                   fija en el soporte de la pieza trabajada o portaherramientas  
140. La fresa axial 128 se desplaza en la pieza trabajada a lo  
largo de un trayecto perpendicular al eje longitudinal central  
142 de la camisa 72, es decir cuando la fresa axial se despla  
za de la posición ilustrada en la figura 5 hasta la posición  
10                   ilustrada en la figura 6.

                  La construcción compacta de la camisa de válvula 72  
es facilitada por el hecho de que los surcos de longitud igual  
100, 102, 104 y 106 dispuestos axialmente se terminan en un em  
plazamiento que está situado radialmente por dentro de los dos  
15                   surcos anulares axialmente más externos 114 y 122. De este mo  
do, cada uno de los surcos idénticos 100, 102, 104 y 106 dis  
puestos axialmente tiene una longitud inferior a la longitud  
axial del conjunto de surcos anulares 80, 114 y 122 de la ca  
misa de válvula 72. Esto hace que las superficies extremas in  
20                   clinadas de los surcos dispuestos axialmente 100, 102, 104 y  
106, permitan que los surcos anulares 114 y 122 sean relativa  
mente profundos y tengan unas superficies inferiores anulares  
inclinadas axialmente 192 y 194 (figura 7).

                  La superficie inferior inclinada 192 del surco 114  
25                   (véase figura 12) forma parte de un cono. Este cono tiene un

1 ángulo en el vértice igual al ángulo agudo entre el eje de ro  
tación 134 de la fresa 128 y el eje central 142 de la camisa  
de válvula 72. Dando a la superficie anular externa 192 del  
surco 114 una pendiente idéntica a la pendiente de la cara de  
5 extremidad 146, el surco axialmente externo 114 puede ser cor  
tado a una profundidad radial superior a la del surco central  
80 (véase figura 12).

Para igualar las capacidades de circulación de flui  
do de los surcos anulares 114 y 80, estos tienen la misma su  
10 perficie de sección transversal (en un plano radial que atra  
viesa la camisa de válvula 72). Ya que el surco anular externo  
114 formado en la camisa de válvula 72 está cortado más profun  
damente en la camisa de válvula que el surco 80, el surco anu  
lar externo 114 tiene una anchura axial inferior a la del sur  
15 co 80. Dotando el surco 114 de una extensión axial más pequeña  
que la del surco 80, la extensión axial de la camisa de válvu  
la 72 tiende a disminuir, lo que permite obtener la construcción  
compacta del conjunto de válvula 42.

Aunque en la figura 2 se representa solamente el sur  
20 co anular 114, se entenderá que el surco anular 122 situado en  
la extremidad axialmente opuesta del conjunto de surcos anula  
res al exterior de la camisa de válvula 72, está igualmente  
labrado más profundamente que el surco central 80 (véanse figu  
ras 5-7). El surco anular 122 puede ser cortado más profunda  
25 mente que el surco central 78, puesto que los surcos interiores

1 dispuestos axialmente tienen unas superficies de extremidad  
inclinadas 168 (figura 7). Aunque las superficies de extremi  
dad 168 de los surcos 100, 102, 104 y 106 están inclinadas  
5 con un ángulo diferente con relación a las superficies de ex  
tremidad 146, los surcos anulares 122 y 114 tienen la misma  
configuración y la misma superficie de sección transversal.  
Las superficies inferiores anulares inclinadas 192 y 194 de  
los surcos 114 y 122 forman el mismo ángulo con relación al  
eje central 142 de la camisa de válvula. Sin embargo, ya que  
10 la pendiente de las superficies de extremidad 168 de los sur  
cos dispuestos axialmente 100, 102, 104 y 106 es diferente de  
la pendiente de las superficies de extremidad 146, el espesor  
de la pared en un plano diametral que atraviesa los centros  
de los surcos 100 y 104 es diferente (véase figura 5).

15 Aunque se haya descrito de manera extensa solamente  
la manera con la cual se forma el surco 100, se entenderá que  
los surcos dispuestos axialmente 102, 104 y 106 se forman de  
la misma manera que el surco 100 dispuesto axialmente. Natural  
mente, el portaherramientas 140 se hace girar 90° para alinear  
20 la camisa de válvula 72 para la formación sucesiva de los sur  
cos 102, 104 y 106.

Cuando los surcos 100, 102, 104 y 106 han sido forma  
dos en el interior de la camisa de válvula 72, se perforan los  
canales 116 y 118 (véase figura 2) en la camisa de válvula. Es  
25 tos canales tienen ejes centrales dispuestos perpendicularmen

1 te a la superficie de fondo anular 192 del surco anular 114.  
Ya que la pendiente de la superficie de fondo anular 192 del  
surco 114 es la misma que la pendiente de las superficies de  
extremidad de los surcos 102 y 106, el eje central de los agu  
5 jeros 116 y 118 se extiende perpendicularmente a las superfi  
cies de extremidad 146 de los surcos 102 y 106. Por tanto,  
los ejes centrales de los canales cilíndricos 116 y 118 se ex  
tienden con un ángulo agudo respecto al eje central longitudi  
nal 142 de la camisa de válvula 72 y están inclinados hacia el  
10 interior a partir de la cara de extremidad axialmente más ex  
terna 148 de la camisa de válvula 72.

Aunque en la figura 2 se ha ilustrado solamente los  
canales 116 y 118 de los surcos 102 y 106, se entenderá que se  
forman canales similares en asociación con los surcos 100 y  
15 104. Sin embargo, los canales asociados con los surcos 100 y  
104 se extienden entre el surco anular externo 122 y las extre  
midades de los surcos dispuestos axialmente 100 y 104 en la  
extremidad axial opuesta de la camisa de válvula. Por tanto,  
se perfora un canal 200 entre la superficie de fondo anular 194  
20 del surco 122 y la extremidad del canal dispuesto axialmente  
104 de la manera que se representa en líneas de puntos en la  
figura 7. Un canal similar se forma entre el fondo del surco  
122 y el surco 100 dispuesto axialmente.

En el modo de realización de la camisa de válvula 72  
25 que se ilustra, la sección saliente 178 de la camisa de válvula

1 la hace que sea ventajoso introducir la fresa giratoria 128  
a partir de la porción de extremidad axial opuesta de la ca  
misa de válvula de la manera que se representa en la figura 5.  
Sin embargo, se ha previsto que la construcción de la camisa  
5 de válvula 72 pueda ser modificada en cierto grado para elimi  
nar una porción principal del saliente cilíndrico 178. La fre  
sa giratoria 128 podría, entonces, ser introducida a partir de  
la extremidad axial opuesta de la camisa de válvula. Esto permi  
tiría que las superficies extremas inclinadas 168 de los sur  
10 cos 100 y 104 tengan la misma relación espacial con el surco  
anular 122 que la cara de extremidad inclinada 146 del surco  
100 dispuesto axialmente respecto al surco anular 114.

Los surcos anulares 80, 114 y 122 han sido represen  
tados en los dibujos como habiendo sido formados antes de rea  
15 lizar los surcos dispuestos axialmente 100, 102, 104 y 106.  
Se ha previsto que puede ser conveniente formar los surcos  
axiales en primer lugar y a continuación los surcos anulares.  
Se entenderá igualmente que el número y la forma de los surcos  
tanto anulares como axiales puede ser alterada si se desea.

20 Los surcos dispuestos axialmente 100, 102, 104 y 106  
han sido descritos aquí como estando formados desplazando la  
herramienta de corte 128 con relación a la camisa 72. Se ha  
previsto que los surcos 100, 102, 104 y 106 puedan ser forma  
dos desplazando la camisa de válvula 72 con relación a la herra  
25 mienta de corte giratoria 128. De hecho, las consideraciones

1 de diseño de la máquina pueden hacer que el método preferido  
para realizar un movimiento relativo entre la herramienta de  
corte giratoria y la camisa de válvula consista en desplazar  
la herramienta de corte giratoria 128 en contacto con la cami  
5 sa de válvula 72 (figura 6) y a continuación desplazar la ca  
misa de válvula 72 axialmente con relación a la herramienta  
de corte.

Otros métodos de formación de la camisa de válvula

En el modo de realización que se ilustra en las fi  
10 guras 5 a 7, los surcos idénticos 100, 102, 104 y 106 se for  
man en la camisa de válvula 72 cortando el metal principalmen  
te con la cara de extremidad circular 130 de la fresa axial  
giratoria 128. Sin embargo, se ha previsto que puede ser con  
veniente utilizar la porción lateral 132 de la fresa axial gi  
15 ratoria para cortar el material. Por consiguiente, la manera  
de realizar esta operación ha sido ilustrada en las figuras 9  
y 10. Ya que el método representado en las figuras 9 y 10 es  
generalmente similar al método representado en las figuras 5  
a 7, se utilizarán los mismos números de referencia para desig  
20 nar componentes similares utilizando además el sufijo "a" en  
asociación con los números de las figuras 9 y 10 para evitar  
cualquier confusión.

Cuando la porción lateral cilíndrica 132a de la fre  
sa axial 128a ha de ser utilizada para cortar el material des  
25 de el interior de la camisa de válvula 72a, la fresa axial gi

1 ratoria se introduce totalmente en la camisa 72a antes de des-  
plazarla hacia abajo para poner en contacto la porción exter-  
na extrema de la herramienta de corte con el interior de la  
camisa (véase figura 9). La fresa axial giratoria 128a se ex-  
5 trae a continuación de la camisa 72a a lo largo de un trayecto  
recto que se extiende paralelamente al eje central longitudinal  
142a de la camisa de válvula. El movimiento hacia el exterior  
de la fresa axial 128a se interrumpe cuando alcanza la extremi-  
dad axial opuesta del surco 100 (véase figura 10). Durante es-  
10 te movimiento hacia el exterior, el lado 132a de la porción ex-  
terna extrema de la herramienta de corte 128a elimina el metal  
del interior de la camisa 72a.

La fresa axial giratoria 128a se desplaza a continua-  
ción en línea recta hacia arriba (como puede verse en la figu-  
15 ra 10) en una dirección perpendicular al eje central longitudi-  
nal 142a de la camisa de válvula para desacoplar la fresa  
axial giratoria 128a de la camisa de válvula. El movimiento  
hacia el exterior de la fresa axial 128a se continúa después  
para separar completamente la fresa axial de la camisa de vál-  
20 vula 72a.

Ya que la operación que consiste en retirar el mate-  
rial desde el interior de la camisa de válvula con la porción  
lateral 132a de la fresa axial 128a somete la fresa axial a  
fuerzas laterales que pueden no ser convenientes, se ha previs-  
25 to la posibilidad de formar los surcos en la camisa de válvula

1 mediante una combinación de los métodos ilustrados en las fi-  
guras 5-7 y 9-10. Por tanto, está previsto que la cara de ex-  
tremidad 130 de la fresa axial 128 puede ser utilizada para  
formar el surco hasta una profundidad inicial, por ejemplo una  
5 profundidad igual a la extensión radial de la cara de extreni-  
dad 130. A continuación, se utilizará la porción lateral 132  
de la fresa axial 128 para profundizar el surco.

10 Cuando se hace esto para formar un surco similar al  
surco 100, la porción extrema delantera de la fresa axial 128  
se introduce en la camisa de válvula a una distancia relativa-  
mente corta (véase figura 5). A continuación, se desplaza la  
fresa axial giratoria 128 hasta la posición ilustrada en la  
figura 6 para que entre en contacto con la camisa y empiece a  
formar la superficie extrema axialmente externa del surco. A  
15 continuación, se desplaza la fresa axial giratoria 128 en la  
camisa para formar el surco 100 hasta una primera profundidad  
(figura 7). Después, se desplaza hacia abajo la fresa axial  
128 (como se ve en la figura 7). Después de que la fresa axial  
128 ha sido introducida más profundamente en la pared lateral  
20 de la camisa 72 de la válvula, la fresa axial se desplaza de  
nuevo desde la posición ilustrada en la figura 7 hasta la posi-  
ción representada en la figura 10 para cortar el metal con la  
porción lateral 132 de la fresa axial.

25 Cuando se forma un surco dispuesto axialmente utili-  
zando tanto la cara de extremidad circular 130 como la porción

1 lateral 132 para cortar el material en dos carreras sucesivas  
de la fresa axial 128, se forma un surco relativamente profun  
do 210 (véase figura 11). El surco 210 tiene una zona superfi  
cial inferior semicircular 212 que presenta la misma configu  
5 ración que el surco 100 de la figura 8. Sin embargo, el surco  
210 tiene también un par de superficies laterales paralelas  
214 y 216 que se extienden a partir de la zona superficial se  
micircular 212 y cortan la superficie lateral cilíndrica 152  
de la camisa de válvula 72.

10 Aunque se profundice el surco 210 cortando el mate  
rial con la parte lateral 132 de la fresa axial durante una  
carrera de retorno de la fresa axial, la anchura del surco per  
manece constante mientras se efectúa esta profundización del  
surco. Esto se debe a que el surco ha sido cortado inicialmen  
15 te hasta una profundidad que corresponde a la extensión radial  
de la cara de extremidad 130 de la fresa 128 y a continuación  
se ha introducido simplemente más profundamente la fresa en el  
metal. Por consiguiente, las superficies laterales 214 y 216  
del surco 210 están separadas por una distancia idéntica al  
20 diámetro de la fresa axial 128.

#### Resumen

Basándose en la descripción que antecede, puede ob  
servarse que la presente invención proporciona una camisa de  
válvula nueva y mejorada 72, así como un método para formar  
25 la camisa de válvula. La camisa de válvula cilíndrica hueca 72

1 tiene una pluralidad de surcos internos idénticos 100, 102,  
104 y 106 dispuestos axialmente que se forman ventajosamente  
con una herramienta de corte giratoria tal como la fresa axial  
128.

5 Mientras la fresa axial gira alrededor de un eje 134  
que forma un ángulo agudo respecto al eje central longitudinal  
142 de la camisa de válvula 72, una porción extrema delantera  
de la fresa axial está en contacto con la camisa de válvula en  
un emplazamiento separado de las porciones extremas axialmente  
10 opuestas de la camisa de válvula (véanse figuras 6 y 9). Esto  
da lugar a la formación de una porción de extremidad de un surco  
dispuesto axialmente, tal como el surco 100, en el interior  
de la camisa de válvula 72. A continuación, se desplazó la  
herramienta de corte giratoria 128 en el interior de la camisa  
15 de válvula hasta un emplazamiento adyacente y a una cierta dis-  
tancia de la extremidad axial opuesta de la camisa de válvula  
72, para formar de este modo la extremidad axial opuesta del  
surco (véanse figuras 7 y 10). Después de que la herramienta  
de corte giratorio 128 ha sido retirada de la camisa, se colo-  
20 ca la camisa en una nueva posición angular y se forman surcos  
adicionales de la misma manera que el surco 100. Cada uno de  
los surcos 100, 102, 104 y 106 está situado radialmente por  
dentro de un conjunto de surcos anulares 80, 114 y 122 situa-  
dos al exterior de la camisa de válvula 72, y es más corto que  
25 ellos.

1 Cada uno de los surcos 100, 102, 104 y 106 tiene un  
par de superficies de extremidad inclinadas axialmente opuestas.  
Las superficies de extremidad inclinadas de los surcos están  
conectadas con los surcos anulares axialmente externos 114 y  
5 122 al exterior de la camisa de válvula 72 por medio de cana  
les similares a los canales 116, 118 y 200. Estos canales for  
man un ángulo agudo respecto al eje central longitudinal 142  
de la camisa de válvula 72. Ya que los canales forman un ángu  
lo agudo con relación al eje central de la camisa de válvula  
10 y puesto que los canales interconectan las superficies de ex  
tremidad inclinadas de los surcos internos dispuestos axialmen  
te con los surcos externos anulares 114 y 122, se reduce al  
mínimo la longitud de los surcos internos 100, 102, 104 y 106.  
Esto permite hacer que el conjunto de válvula 42 sea de cons  
15 trucción relativamente compacta. La construcción compacta de  
la camisa de válvula 72 es facilitada además haciendo que los  
surcos anulares externos 114 y 122 tengan una forma tal que  
su profundidad se aproveche de las superficies extremas incli  
nadas de los surcos internos 100, 102, 104 y 106, lo que per  
20 mite reducir lo más posible la anchura de los surcos externos  
anulares 114 y 122.

Durante la formación de los surcos 100, 102, 104 y  
106 en el interior de la camisa de válvula 72, se corta el me  
tal bien por medio de una cara de extremidad delantera 130 o  
25 bien por medio de una porción lateral 132 de la herramienta de

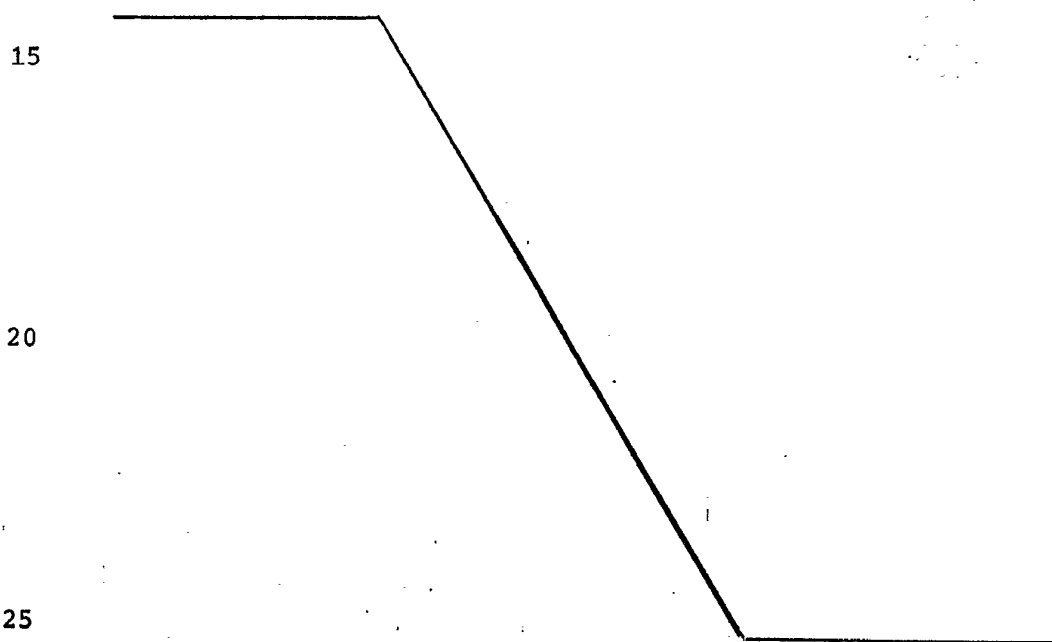
1 corte giratoria 128. Cuando se utiliza la cara de extremidad  
delantera 130 de la herramienta de corte para retirar el metal,  
la herramienta de corte giratoria 128 se desplaza en contacto  
con el interior de la camisa de válvula en un emplazamiento  
5 adyacente a una extremidad axial de la camisa de válvula (véa  
se figura 6). La herramienta de corte giratoria 128 se despla  
za en la camisa de válvula en una dirección orientada hacia  
la extremidad axial opuesta de la camisa de válvula (véase  
figura 7).

10 Cuando la porción lateral 132 de la herramienta de  
corte giratoria 128 debe utilizarse para cortar el material  
en el interior de la camisa de válvula 72, se retira la herra  
mienta de corte de la camisa de válvula mientras se desplaza  
hacia la cara de extremidad axial 148 de la camisa de válvula  
15 más próxima al portaherramienta 136 que hace girar la fresa  
axial 128 (véanse figuras 9 y 10). Cuando se utiliza una herra  
mienta de corte giratoria para formar los surcos dispuestos  
axialmente en la camisa de válvula 72, es posible controlar  
con precisión la anchura de los surcos 100, 102, 104 y 106.

20 Esto se debe a que la herramienta de corte giratoria 128 tiene  
un diámetro predeterminado, el cual, cuando la herramienta ha  
penetrado en el metal a una distancia igual al radio de la  
herramienta de corte, hace que la anchura del surco permanezca  
constante mientras se introduce más profundamente la herramien  
25 ta en el metal, aunque aumente la profundidad del surco (véanse

1 figuras 8 y 11).

Se observará que los surcos 100, 102, 104 y 106,  
dispuestos axialmente podrían ser formados desplazando la cami  
sa de válvula 72 con relación a la herramienta de corte gira  
5 toria 128. En estas condiciones, la porción extrema delantera  
o externa de la herramienta de corte puede desplazarse para  
que entre en contacto con la camisa de válvula fija de la mane  
ra ilustrada en las figuras 6 y 9. La camisa de válvula podría  
a continuación ser desplazada axialmente con relación a la  
10 herramienta de corte. Durante el movimiento axial de la camisa  
de válvula, la porción extrema externa de la herramienta de  
corte retirará el metal para formar un surco mientras el eje  
de rotación de la herramienta de corte permanece fijo.



1                    En resumen, la presente Patente de Invención  
que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5                    1. Método para formar una válvula de servo direc-  
ción mejorada que incluye las operaciones de formación de  
una camisa de válvula cilíndrica hueca (72), caracterizado  
porque se hace girar una herramienta de corte (128) alrede-  
dor de su eje central (134), se pone en contacto la parte  
10 interna (152) de la camisa de válvula hueca (72) con la por-  
ción de extremidad externa (130) de la herramienta de cor-  
te giratoria (128) en un emplazamiento adyacente a y a una  
cierta distancia de la primera porción de extremidad axial  
(148) de la camisa de válvula (72), se forma un surco dis-  
15 puesto axialmente (100) que tiene unas porciones de extre-  
midad cerradas (146, 168) en el interior de la camisa de vál-  
vula (72) desplazando la herramienta de corte giratoria (128)  
y la camisa de válvula (72) la una respecto a la otra hasta  
que la porción de extremidad externa (130) de la herramien-  
ta de corte giratoria (128) entre en contacto con el inte-  
20 rior (152) de la camisa de válvula (72) en un emplazamiento  
adyacente a y separado de una segunda porción de extremidad  
(170) de la camisa de válvula (72).

25                    2. Método según la reivindicación 1, caracterizado  
porque dicha herramienta de corte (128) tiene una cara de ex-

1 tremidad circular (130) y una porción lateral dispuesta longi  
tudinalmente (132) con una configuración de sección transversal  
generalmente circular en un plano situado perpendicularmente  
al eje central longitudinal (134) de la porción lateral (132).

5 3. Método según la reivindicación 1, caracterizado  
porque se desplaza la herramienta de corte giratoria (128) a  
lo largo de un trayecto paralelo al eje central (142) de la  
camisa de válvula (72) mientras el eje de rotación (134) de la  
herramienta de corte (128) forma un ángulo agudo con el eje  
10 central (142) de la camisa de válvula (72), y se mantiene la  
herramienta de corte giratoria (128) acoplada con el interior  
(152) de la camisa de válvula (72) y la herramienta de corte  
(128) separadas la una de la otra, mientras se mantiene la herra  
mienta de corte (128) separada de la segunda porción de extre  
15 midad axial (170) de la camisa de válvula (72).

4. Método según la reivindicación 1, caracterizado  
porque la operación de formación de un surco dispuesto axialmen  
te (100) incluye la fase de formación de un surco que presenta  
una zona superficial de configuración transversal semicircular  
20 en un plano dispuesto perpendicularmente al eje central (142)  
de la camisa de válvula (72) cortando el material desde el inte  
rior (152) de la camisa de válvula (72) con la porción de ex  
tremidad externa (130) de la herramienta de corte (128) mien  
tras se desplazan la herramienta de corte giratoria (128) y la  
25 camisa de válvula (72) la una respecto a la otra estando la por

1 ción extrema externa (130) de la herramienta de corte (128) en  
contacto con la parte interna (152) de la camisa de válvula (72).

5. Método según la reivindicación 2, caracterizado  
porque dicha operación de corte del material incluye la fase  
5 que consiste en cortar el material a una profundidad tal que  
la zona superficial de configuración de sección transversal  
semicircular se termina en la intersección de los lados opues  
tos dispuestos longitudinalmente del surco (100), con una super  
ficie interna cilíndrica (152) de la camisa de válvula (72).

10 6. Método según la reivindicación 2, caracterizado  
porque dicha operación de corte del material incluye la fase  
que consiste en cortar el material hasta una profundidad tal  
que un par de zonas superficiales laterales paralelas se ex  
tiendan entre la zona superficial que tiene una configuración  
15 de sección transversal semicircular y la intersección de los  
lados opuestos dispuestos longitudinalmente del surco (100)  
con la superficie interna cilíndrica (152) de la camisa de  
válvula (72).

7. Método según la reivindicación 2, caracterizado  
20 porque dicha operación de desplazamiento de la herramienta de  
corte (128) y de la camisa de válvula (72) la una respecto a  
la otra incluye la fase que consiste en aumentar la distancia  
a la cual la herramienta de corte (128) penetra en la camisa  
de válvula (72) mientras se corta el material con la cara de  
25 extremidad circular (130) de la herramienta de corte (128) y

1 a continuación se reduce la distancia a la cual la herramienta  
de corte (128) se extiende en la camisa de válvula (72) mien  
tras se corta el material con el lado dispuesto longitudinal  
mente de la herramienta de corte.

5 8. Método según la reivindicación 1, caracterizado  
porque incluye además la operación que consiste en formar, por  
lo menos tres surcos anulares (80, 114, 122) en la parte exter  
na de la camisa de válvula (72) estando un surco central (80)  
situado entre y a una cierta distancia de los surcos externos  
10 (114, 122) que están situados en los lados axialmente opuestos  
del surco central (80), incluyendo dicha operación de formación  
de un surco dispuesto axialmente (100) en el interior de la  
camisa de válvula (72) la fase que consiste en formar un surco  
(100) teniendo una extensión axial inferior a la distancia en  
15 tre los lados axialmente más externos (154, 188) de los dos  
surcos externos anulares (114, 122) al exterior de la camisa  
de válvula (72).

9. Método según la reivindicación 6, caracterizado  
porque la operación de formación de, por lo menos, tres surcos  
20 anulares (80, 114, 122), al exterior de la camisa de válvula  
(72) incluye las operaciones de corte del surco central (80)  
hasta una primera profundidad radial y de corte de los dos  
surcos externos (114, 122) hasta una segunda profundidad ra  
dial superior a la primera profundidad radial.

25 10. Método según la reivindicación 7, caracterizado

1 porque incluye además la operación que consiste en formar un  
canal (116) que se extiende a partir del fondo de uno (114)  
de los surcos anulares externos hasta el surco dispuesto  
axialmente (102) en el interior (152) de la camisa de válvu-  
5 la (72), incluyendo dicha operación de formación de una ca-  
nal (116) la operación de formación de un orificio que tiene  
un eje central que se extiende hacia el interior en direc-  
ción al eje central (142) de la camisa de válvula (72) con un  
ángulo agudo respecto a dicho eje central de la camisa de  
10 válvula (72) y en una dirección opuesta con relación a una  
de las porciones extremas axiales (148) de la camisa de vál-  
vula (72).

11. Método según la reivindicación 7, caracteriza-  
do porque dicha operación que consiste en poner en contacto  
15 la parte interna (152) de la camisa de válvula hueca (72) con  
la herramienta de corte giratoria (128) incluye la operación  
que consiste en cortar el material hasta una profundidad por  
lo menos igual a la extensión radial de la cara de extremi-  
dad circular (130) de la herramienta de corte (128).

20 12. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
METODO PARA FORMAR UNA VALVULA DE SERVO DIRECCION MEJORADA.

1            Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de cuarenta y una  
páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 13 febrero 1.980

**BERNARDO UNGRIA**

P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'B. Ungria', written over the typed name 'BERNARDO UNGRIA'.

10

15

20

25

FIG. 1

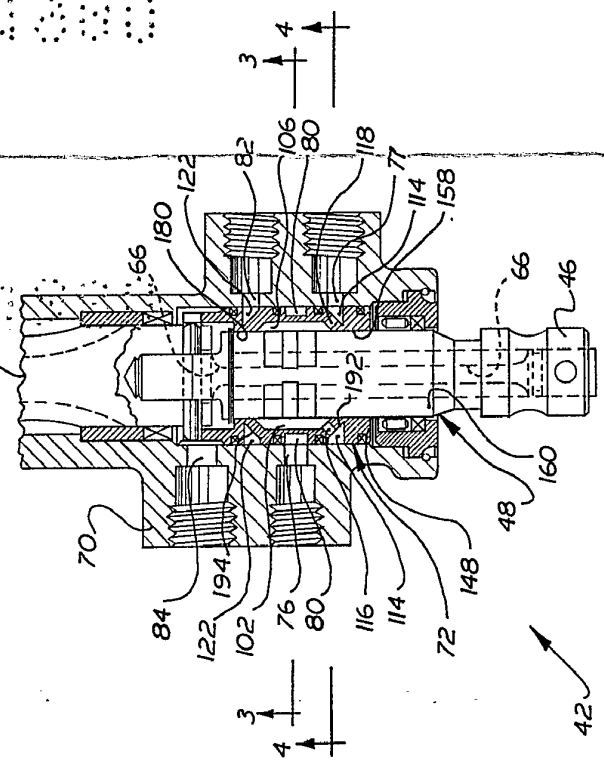
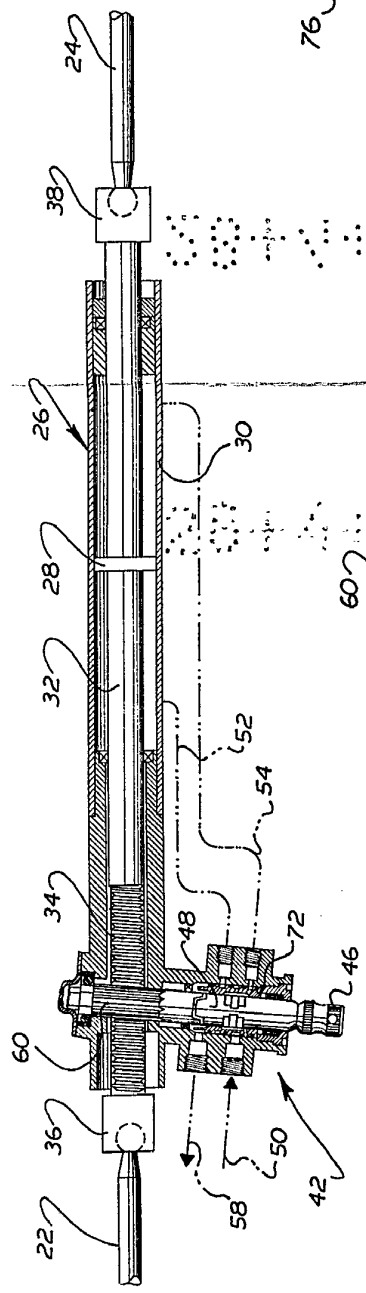


FIG. 2

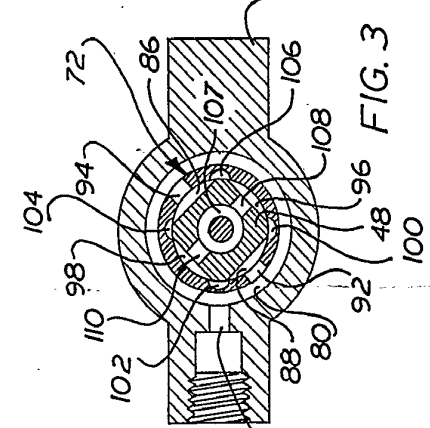


FIG. 3

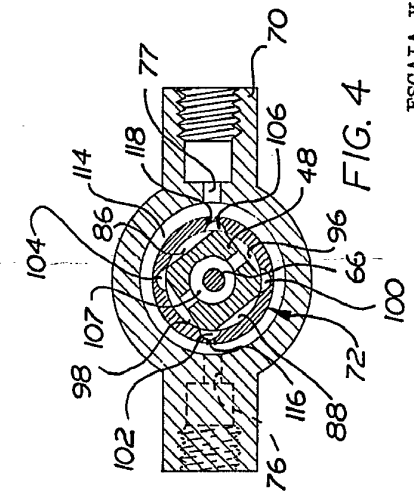


FIG. 4

ESCAIA VARIABLE  
 Madrid, 13 febrero 1.980  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

FIG. 1

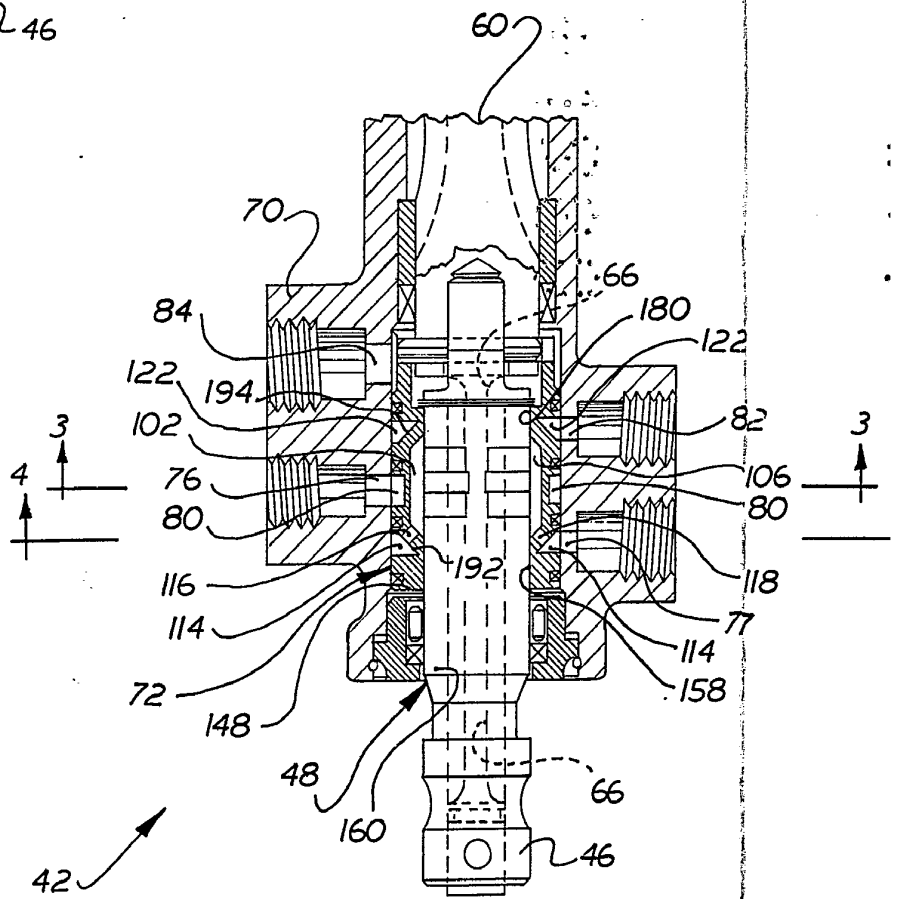
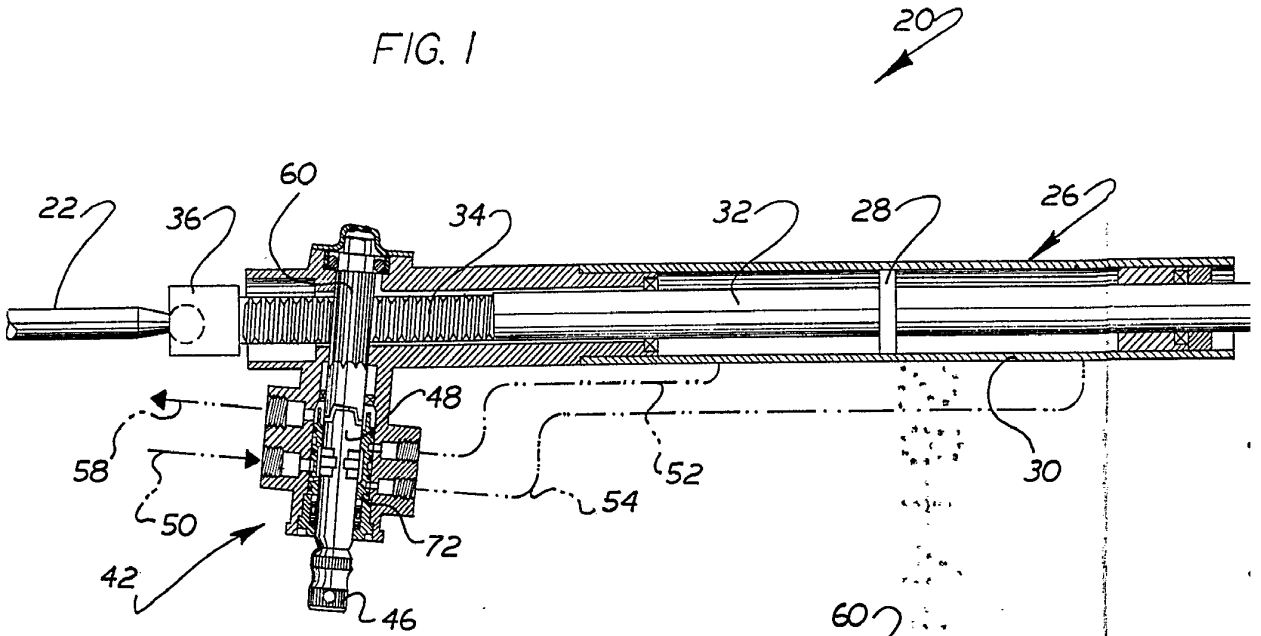
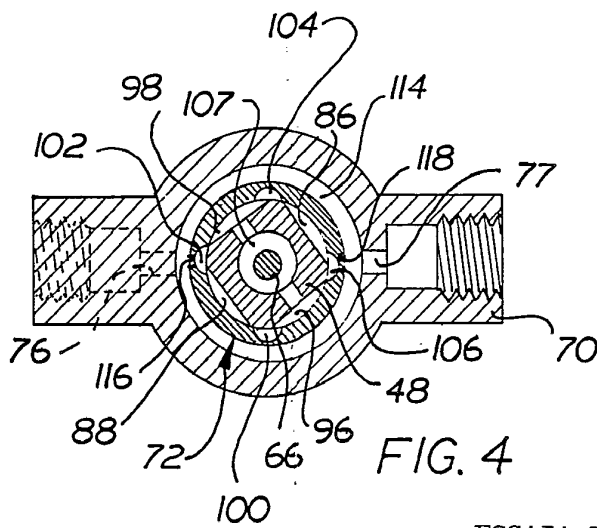
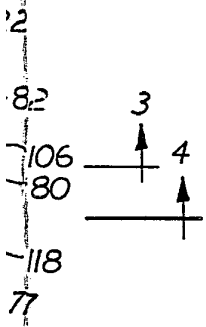
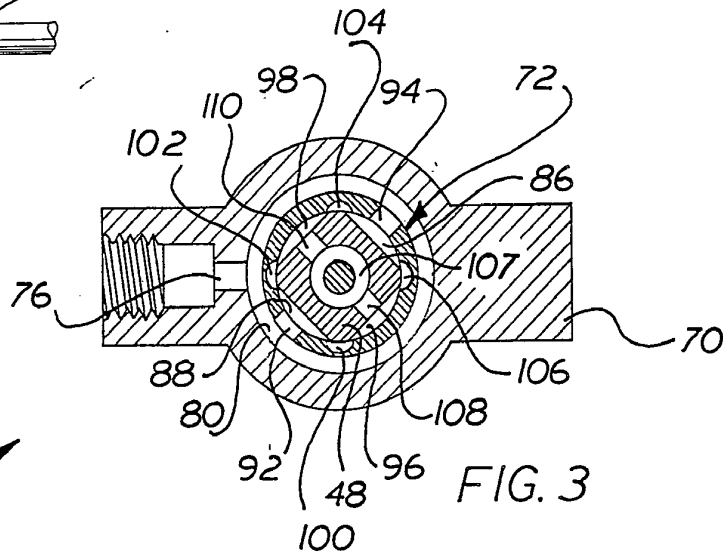
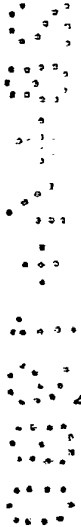
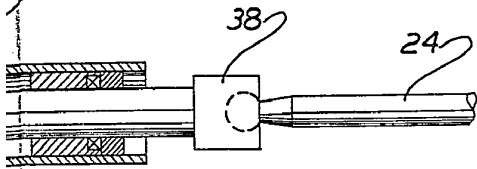


FIG. 2



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 13 febrero 1.980  
BERNARDO UNGRIA

H.P.  
*[Signature]*





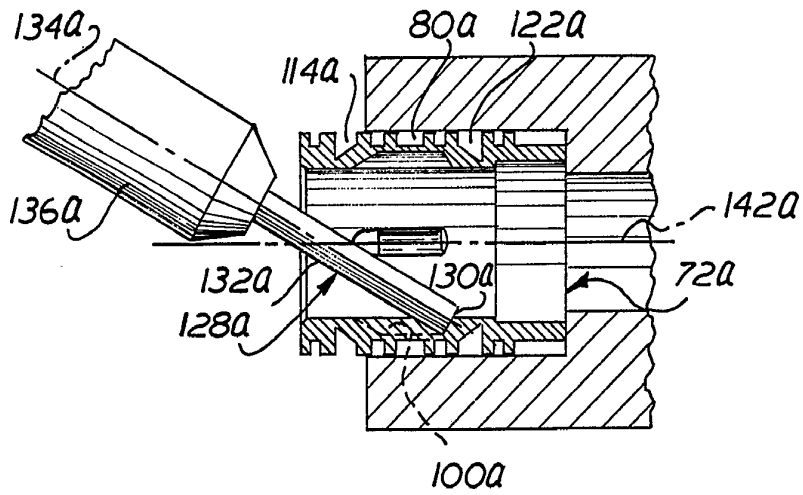


FIG. 9

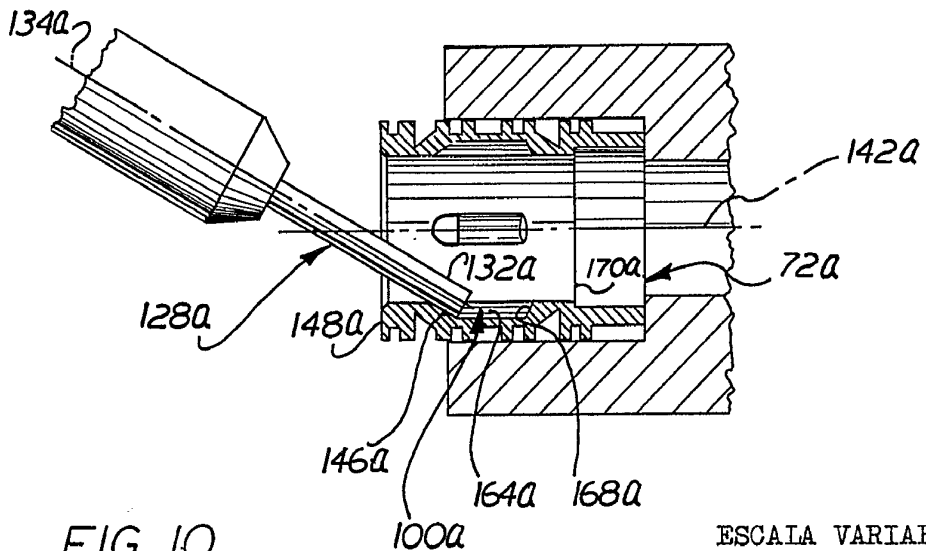


FIG. 10

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 13 febrero 1.980  
BERNARDO UNGRIA  
P.D.

