

25



P.- 57.029

1429/73

Int. Cl. B21K
---------------

MEMORIA DESCRIPTIVA

424763

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de GLAENZER SPICER

Sociedad Anónima francesa

establecida en 10, rue Jean-Pierre Timbaud, POISSY  
(Yvelines), Francia.

por: "DISPOSITIVO PARA LA CONFORMACION EN FRIO DE PIEZAS  
METALICAS"

(Clase Internacional B21j, B21k, F16d)

Prioridad reivindicada: Francia, 17 de Abril de 1.973,  
Nº 73 13.830.



P.- 57.029

1429/73

La presente invención tiene por objeto la conformación en frío de piezas metálicas, principalmente de acero, para asegurar la fabricación de dichas piezas sin remoción de materia.

5                    Los procedimientos conocidos de conformación en frío de acero y otros metales duros, tales como extrusión, hilado, calibrado, etc.... se aplican a piezas de revolución, ofreciendo una sección recta sensiblemente constante o, al menos, no sufriendo más que va-  
10                    riaciones relativamente ligeras. En efecto, dichas piezas pueden tener protuberancias, entalladuras, dentados, pero que solo representan un pequeño porcentaje del volumen total y una pequeña elevación, es decir un ligero saliente relativo.

15                    La presente invención se propone realizar, por conformación en frío y partiendo de piezas brutas cilíndricas, o sensiblemente tales, familias de piezas que, hasta ahora, quedaban esbozadas de forma basta mediante estampado en caliente, y trabajadas en toda su  
20                    superficie por remoción de virutas mediante tornos, taladradoras, brochadoras, fresadoras, etc.... Esta familia de piezas comprende principalmente aquellas que poseen un eje principal y desarrollos importantes de mate-  
25                    rial alrededor de ejes dispuestos radialmente y distribuidos, más o menos igualmente, alrededor del eje prin-

20.3.74.



cipal.

La invención tiene por objeto, más específicamente, un dispositivo que permite alcanzar este resultado obteniendo una pieza que puede ser, o bien una  
5 pieza semiacabada intermedia obtenida partiendo del elemento original o de partida, o bien la pieza final deseada obtenida partiendo de este mismo elemento o de la citada pieza semiacabada.

El dispositivo conforme a la invención  
10 comprende fundamentalmente, por una parte, un primer conjunto que constituye una matriz en varias piezas dispuestas para formar, por aproximación, un alojamiento cuya forma corresponde a la pieza que debe formarse, comprendiendo este alojamiento una parte central y partes  
15 radiantes, aptas para recibir las partes correspondientes de la pieza a formar, y, por otra parte, un segundo conjunto formado por punzones dispuestos para penetrar en el interior de la citada matriz por aberturas practicadas a este efecto en las piezas que constituyen  
20 esta última y para efectuar deformaciones en el contenido de la misma, estando montadas las partes que constituyen uno de estos conjuntos, respectivamente, sobre el pistón y el plato de una prensa, y estando montadas las partes que constituyen el otro conjunto sobre cursores  
25 que se deslizan paralelamente al eje de la prensa sobre

20-3-74.



deslizadoras oblicuas, distribuidas alrededor del eje del pistón de la prensa y mantenidas entre platos superior e inferior, apretados uno hacia el otro, estando dispuestos los citados cursores para ser accionados por este pistón de prensa sobre, al menos, una parte de su carrera de trabajo, después de reunirse en su movimiento resultante sobre sus deslizaderas, y acercarse unos a otros, siguiendo este movimiento de aproximación al del cierre de la matriz cuando las piezas de esta última son llevadas por el pistón y la mesa de prensa, y los cursores llevan a los punzones que penetran entonces en la matriz cerrada, precediendo a este movimiento de penetración cuando los punzones son llevados por el pistón y la mesa de prensa, y los cursores llevan las piezas que constituyen la matriz.

Quando se trata de partir de un elemento cilíndrico para obtener una pieza semiacabada intermedia o, llegado el caso, la pieza prácticamente acabada, la matriz se halla preferentemente constituida por tantos sectores como extensiones radiales deben formarse sobre el cuerpo central de la pieza, estando dispuesto un taladro transversal, dirigido en un plano radial con relación al eje de desplazamiento del pistón de la prensa, en cada sector y desembocando, por un estrechamiento que forma anillo de hilado, en un vaciado en segmen-

25  
20-3-74.



18 1974

to de cilindro de modo que su reunión con los vaciados correspondientes de los demás sectores de matriz forma un alojamiento coaxial en el pistón de prensa abierto en sus dos extremos y dispuesto para recibir el elemento original, y cuya sección según el citado eje en la proximidad inmediata de las desembocaduras representa, al menos parcialmente, la del cuerpo central de la pieza a obtener, estando montado cada uno de estos sectores sobre un cursor de deslizamiento oblicuo, mientras que dos punzones, montados, respectivamente, sobre el pistón y la mesa de prensa en el eje del citado pistón, se hallan dispuestos para penetrar en el citado alojamiento, comprimiendo en el mismo el elemento original.

En este caso, cada cursor porta-sector de matriz, está unido preferentemente al pistón de prensa mediante una rótula que comprende dos palancas articuladas una con otra, la primera de las cuales se halla articulada, por otra parte, con el cursor, y la otra sobre un manguito montado a deslizamiento sobre el pistón de prensa, con interposición de un muelle de compresión que solicita al citado manguito hacia los cursores, estando dispuesto este manguito para venir a apoyarse sobre los cursores y desplazarlos sobre sus deslizaderas en el curso del movimiento de descenso del pistón de prensa, estando previstos medios para impedir que la ar

25  
9-4-74.



18 ABR. 1974

articulación común de las dos palancas de la rótula se  
aparte sensiblemente de su posición, en la que la distancia  
entre el manguito deslizante y los cursores se en-  
cuentra en su punto máximo, y para permitir que esta  
5 articulación se aparte para introducirse bajo un tope  
de retención cuando los sectores de matriz han sido pues-  
tos en contacto unos con otros, para bloquear estos sec-  
tores en la posición así alcanzada.

10 Cuando se trata de llevar a efecto el aca-  
bado de una pieza semiacabada, la matriz está formada  
preferentemente por dos semi-matrices, montadas, respec-  
tivamente, sobre el pistón y la mesa de la prensa, y con-  
formadas para recibir a la matriz en un conjunto de alo-  
jamientos radiantes, dispuestos en la cara de cada semi-  
15 -matriz, destinada a entrar en contacto con la otra, es-  
tando montados punzones aptos para penetrar en estos  
alojamientos sobre cursores susceptibles de deslizarse  
paralelamente al eje del pistón de prensa sobre desliza-  
deras oblicuas, estando soportadas las matrices por pie-  
20 zas móviles en la dirección del eje del pistón de pren-  
sa, y unidas, en cuanto a la semi-matriz superior, al  
citado pistón, con interposición de un muelle de compre-  
sión que solicita a la semi-matriz superior hacia la se-  
mi-matriz inferior y, en cuanto a la semi-matriz infe-  
25 rior, con medios que permitan el deslizamiento del ci-

9-4-74.



g)

tado árbol en la mesa de prensa, bajo la acción del pistón de prensa, hasta una posición en la que el citado árbol es solidarizado, por mediación de traviesas horizontales y de tirantes verticales, con una pieza susceptible de llegar a tope, en el curso de un desplazamiento en la dirección del trabajo del pistón de prensa, sobre un elemento solidario de este último.

El dispositivo conforme a la invención permite, como se demostrará a continuación, una fabricación de piezas por deformación en frío sin remoción de materia, en condiciones que ofrecen, respecto a los procedimientos clásicos, un gran número de ventajas, que pueden resumirse de la manera siguiente:

1.- Supresión del forjado en caliente de una pieza bruta: según la invención, la materia prima es tomada directamente de barras redondas, cizalladas en la longitud necesaria para obtener la pieza bruta.

2.- Supresión de cualquier pérdida de metal, ya que el peso de la pieza bruta es igual al peso de la pieza final.

3.- Supresión de numerosas operaciones de fabricación: punzonado, refrentado, torneado, repetidas cada una de ellas tantas veces como ejes radiales existen.

En efecto, según la invención, los des-

25  
20-3-74.



rrollos de materia sobre el eje principal y los ejes radiales se obtienen simultáneamente.

5 4.- Supresión de las operaciones de regulación y de control de estas mecanizaciones, ya que las herramientas de conformación en frío proporcionan cotas de gran constancia, mientras no se hallan fuera de servicio. Únicamente su puesta fuera de servicio exige intervenciones.

5.- Gran rapidez de fabricación:

10 Las cadencias de las prensas son del orden de las 500 a las 1000 piezas por hora en los casos de aplicación propuestos, es decir, 5 a 10 veces más elevadas que las cadencias en máquinas-herramientas que trabajan por remoción de virutas.

15 6.- Inversiones netamente más reducidas, ya que una o dos prensas son suficientes para pasar de la pieza bruta básica a la pieza terminada, y debido al aumento de las cadencias.

20 7.- Obtención de una calidad técnica de las piezas, superior a la realizada por métodos clásicos. En efecto:

- el fibrado es óptimo;

- el estado de superficie es excelente y dispensa, en muchos casos, del acabado por rectificación;

25  
20-3-74.



- la precisión de ciertas cotas se obtiene con mayor facilidad que sobre máquina-herramienta trabajando a una cadencia muy elevada;

- las formas evolutivas de las piezas obtenidas, tales como las uniones por ángulo redondeado de diferentes tipos de superficies, quedan garantizadas con una constancia perfecta y sin riesgo de rayaduras o arranques de materia, como ocurre en los procedimientos de fabricación clásicos, cuando las herramientas cortantes comienzan a deteriorarse.

Diversos ejemplos de piezas susceptibles de ser obtenidas de acuerdo con la invención, y de dispositivo para la aplicación de esta última, se representan en los dibujos anejos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en alzado lateral, con arranques parciales, de un elemento de junta universal homocinético denominado "trípode", tal como se obtiene por los métodos clásicos de fabricación.

La Fig. 2 es una vista en corte por la línea II-II de la fig. 1.

La Fig. 3 es una vista detallada, a mayor escala, de la fig. 2;

La Fig. 4 es una vista, que corresponde a la de la Fig. 1, de la pieza semiacabada de la que se parte para fabricar la pieza representada por esta última

20-3-74.



ma figura.

La Fig. 5 es una vista en corte por la línea V-V de la Fig. 4.

5 La Fig. 6 es una vista, análoga a la de la Fig. 1, de la misma pieza que la representada por esta última figura, tal como se obtiene de acuerdo con la invención;

La Fig. 7 es una vista en corte por la línea VII-VII de la Fig. 6;

10 La Fig. 8 es una vista detallada, a mayor escala, de la Fig. 7;

La Fig. 9 representa la pieza bruta de acero utilizada como materia prima para la obtención de la pieza de las figuras 6 y 7 de acuerdo con la invención;

15 La Fig. 10 es una vista, en alzado lateral, con corte parcial por el eje, de uno de los muñones del trípode, de la pieza intermedia obtenida de acuerdo con la invención, antes de la pasada de acabado destinada a la obtención de la pieza, tal como se representa en las figuras 6 y 7;

20 La Fig. 11 es una vista en corte vertical de una prensa equipada con el utillaje de acuerdo con la invención, para la realización de la pieza intermedia representada en la Fig. 10, representando la parte izquierda de esta figura la prensa al final de carrera

25  
20-3-74.



de la operación de semiacabado;

La Fig. 12 es una vista en corte por la línea XII-XII de la Fig. 11;

5 La Fig. 13 es una vista en planta de una deslizadera, que constituye una parte del utillaje según las figuras 11 y 12;

La Fig. 14 es una vista en corte por la línea XIV-XIV de la Fig. 13;

10 La Fig. 15 es una vista, parte en alzado y parte en corte vertical, de una prensa equipada con un utillaje para la realización de la pasada de acabado de la pieza de las figuras 6 y 7, estando representada la prensa en posición alta, antes de la introducción de la pieza intermedia a acabar;

15 La Fig. 16 es una vista en corte por la línea quebrada XVI-XVI de la Fig. 15;

20 La Fig. 17 es una vista detallada que muestra el embielado de soporte de la parte inferior de la matriz en el utillaje que es objeto de la Fig. 15, en la posición de extensión de este embielado;

La Fig. 18 es una vista a mayor escala del utillaje representado en la Fig. 15;

25 La Fig. 19 es una vista en planta de la parte inferior de la matriz perteneciente al utillaje de la Fig. 15;

20-3-74.



La Fig. 20 es una vista en corte por la línea XX-XX de la Fig. 19;

La Fig. 21 es una vista en planta de un cursor que forma parte del utillaje de la Fig. 15;

5 La Fig. 22 es una vista en corte por la línea XXII-XXII de la Fig. 21;

La Fig. 23 es una vista en corte vertical de un utillaje utilizable para formar, en una pieza de forma general cilíndrica, ranuras que presentan una sección en segmento de cilindro, y terminadas por segmentos esféricos;

10

La Fig. 24 es una vista esquemática, en planta, de un detalle de la Fig. 23;

La Fig. 25 es una vista en alzado, de cara, de otro tipo de pieza susceptible de ser obtenido de acuerdo con la invención;

15

La Fig. 26 es una vista en alzado de perfil con corte parcial por la línea XXVI-XXVI de la Fig. 25;

Las Figuras 27 y 28 son vistas, análogas a las Figuras 24 y 25, de otra variante de pieza trípode susceptible de ser obtenida de acuerdo con la invención;

20

La Fig. 29 es una vista en corte longitudinal de la pieza bruta de partida, utilizada para la

25  
20-3-74.



obtención de la pieza de las figuras 28 y 29;

La Fig. 30 es una vista en alzado, con arranques parciales, de una cruceta de cuatro muñones para junta de Cardan, susceptible de ser obtenida de acuerdo con la invención.

5

Se considera primeramente, mediante el dispositivo conforme a la invención, la mecanización de una pieza denominada trípode, que es un componente de una junta de transmisión homocinética para accionamiento de las ruedas de un automóvil de tracción delantera. Esta pieza comprende un cuerpo central 1, que lleva tres muñones 2, cuyos ejes, situados en un mismo plano, forman entre sí ángulos de  $120^\circ$ . Sobre estos muñones pivotan y se deslizan longitudinalmente rodillos no representados.

10

15

En el extremo de cada muñón se halla dispuesta una cavidad cilíndrica 3 (véase principalmente fig. 3), destinada a permitir la fijación del trípode en un calibrado, dispuesto coaxialmente a la mangueta solidaria de la rueda del vehículo, en un prolongamiento de esta mangueta. En el cuerpo central 1, se halla dispuesta un ánima ciega 4, mientras que este cuerpo presenta, en la cara opuesta a su cara 5, sobre la que se abre la citada ánima 4, una cara en forma de casquete esférico 6, centrada en el punto de intersección de los ejes de los muñones 2. Este calibrado 4 y el casquete esférico 6, per

20

25

20-3-74.



miten mantener el trípode en posición axial, dejándole en libertad de oscilar alrededor del punto de intersección mencionado.

5 La fabricación de dicho trípode por medios de mecanización clásicos comprende las siguientes etapas esenciales:

10 a) Obtención, por matrizado en caliente, de una pieza bruta con cotas que se aproximan a un mm., más o menos, de las cotas finales, por matrizado o forjado en caliente, estando representada la pieza así obtenida en las figuras 4 y 5.

b) Limpieza de la calamina por granallado, a continuación control antes de pasar por la máquina-herramienta.

15 c) Taladrado inicial del orificio central 4 y refrentado de la cara correspondiente.

d) Establecimiento de la longitud de los muñones por torneado exterior y fresado de los planos 7.

20 e) Bosquejo y acabado de las tres ánimas 3 con su chaflán 8 (Fig. 3), y de los tres centros 9, destinados cada uno de ellos a permitir, en asociación con el ánima 3 del muñón opuesto, el torneado y la rectificación posterior de este último.

25 f) Torneados sucesivos de los tres muñones 2, con ejecución de los chaflanes de extremo 10.

9-4-74.



g) Torneado del casquete esférico 6 y pulido de este casquete.

5 La misma pieza puede obtenerse, tal como está representada en las figuras 6 a 8, gracias al utillaje conforme a la invención, solamente en dos operaciones, partiendo de una pieza bruta cilíndrica, tal como se representa en la fig. 9, obtenida por cizallado de una barra de acero recocido, tal como fue suministrada por la acería.

10 En las figuras 6 a 8 se han utilizado, para designar las diferentes partes de la pieza obtenida, las mismas referencias que en las figuras 1 a 3, aumentadas en diez unidades.

15 No solamente las operaciones de fabricación, y por consiguiente el precio de coste de dicha pieza, quedan considerablemente reducidas respecto a lo permitido por la técnica anterior, sino que, además, las piezas formadas con el utillaje conforme a la invención, presentan mejoras desde el punto de vista de su  
20 resistencia mecánica, debido a que las ánimas de los orificios 13 del extremo de los muñones y del ánima central 14, dispuesta en el cuerpo 11 de la pieza, están unidos a sus fondos sensiblemente planos respectivos 21 y 22 por partes redondeadas (23 y 24), que de  
25 modo análogo, las caras terminales 25 de los muñones,

20-3-74.



se hallan unidas a su superficie externa, y a la superficie lateral de las ánimas 13, por partes redondeadas 18 y 20, que sustituyen a los chaflanes 8 y 10, y que, finalmente, los contornos de los orificios de centros 19 están, asimismo, redondeados. Es sabido que las partes redondeadas del tipo de los así formados, evitan las concentraciones de tensiones internas que resultan de la presencia de ángulos más o menos agudos. Además, las partes redondeadas 18, en la entrada de las ánimas 13, dispuestas en el extremo de los muñones, mejoran la calidad del ajuste a presión de los extremos de estos últimos en los plots correspondientes, dispuestos en el ánima de la mangueta a arrastrar. Tales partes redondeadas serían muy difíciles de realizar en grandes series por los procedimientos clásicos.

Por otra parte, la precisión y calidad de las superficies de las ánimas 13, dispuestas en el extremo de los muñones, así como del ánima central 14, son muy superiores a las que pueden obtenerse en grandes series por remoción de virutas, y no exigen acabado. El casquete esférico 16 se obtiene, asimismo, en una sola pasada, y no exige ningún pulido posterior. Únicamente puede revelarse necesaria una rectificación de los muñones después de templar la pieza, estando previstos, a este efecto, los orificios de centros 19.

20-3-74.



Finalmente, como ventaja complementaria, el "fibrado" del acero obtenido gracias al utillaje conforme a la invención, está dispuesto de forma óptima y contribuye, asimismo, a que la pieza sea más fiable y capaz de mejores rendimientos.

Como se ha indicado anteriormente, la pieza considerada se obtiene mediante una herramienta conforme a la invención, en dos pasadas solamente, a saber, una pasada en el curso de la cual se forma una pieza bruta, tal como la representada en la Figura 10, que comprende el cuerpo central 11, los tres muñones 12, y el ánima central 14 del cuerpo 11. En una segunda pasada, se forman las ánimas 13, en el extremo de los muñones, los orificios de centro 19, y el casquete esférico 16.

La primera pasada se efectúa mediante el utillaje que es objeto de las figuras 11 a 14.

Este utillaje está montado sobre una prensa; únicamente se representan el pistón 26 y la mesa 27. Las partes activas de este utillaje comprenden, por una parte, una matriz formada por tres sectores idénticos 28 (véase en especial la fig. 12), y dos punzones 29 y 30.

Cada uno de los sectores 28, que constituyen la matriz, es solidarizado mediante un perno 31 de



un cursor 32, que lleva una cabeza 33 de sección en T que se introduce en una deslizadera inclinada 34, dispuesta en una pieza 35, cuya cara cóncava 36, sobre la que se apoya el cursor 32, está inclinada paralelamente a la corredera 34, en un ángulo  $\alpha$  igual a aproximadamente 12º, respecto a la vertical. Las piezas de deslizaderas 35, son mantenidas en su parte inferior en un alojamiento circular, dispuesto en un plato 37, y en su parte superior en un vaciado correspondiente, dispuesto en un plato móvil 38, presentando este vaciamiento un resalto 39, contra el que se apoya la cabeza de las piezas 35, estando los dos platos móviles 37 y 38 solicitados uno hacia otro, apretando entre ellos a las piezas 35, mediante tirantes 30. Las piezas 35 se hallan dispuestas de tal modo que sus planos centrales respectivos forman entre ellos ángulos de 120º, estando asegurado el mantenimiento de la separación de las citadas piezas por riostras 41. Cada cursor 32 lleva un estribo 42, sobre el que se articula, por medio de un eje 43, sobre el que está mantenido mediante una arandela 44, a su vez retenida longitudinalmente por un pasador 45, un trinquete 46, que lleva en su parte superior una superficie cilíndrica 46a de radio R, centrada en A, y una orejeta 47 sobre la que se articula una bieleta telescópica formada, por una parte, por un estribo 48, que

25  
20-3-74.



20

se articula por un eje 49 en la orejeta 47, y prolongada por una espiga fileteada 50 y, por otra parte, por una pieza análoga que comprende una espiga fileteada 51, que prolonga un estribo 52, que se articula, por un eje 53, en una escotadura 54, dispuesta en la periferia de una orejeta 55, montada a deslizamiento sobre una columna de pistón 56, que se rosca en el extremo de una extensión 57 del pistón de la prensa 26. Las dos espigas fileteadas 50 y 51 de la bieleta telescópica 48-52 quedan reunidas por un casquillo fileteado 58, que permite la regulación en longitud de la citada bieleta. La superficie superior cilíndrica 46a del trinquete 46 está prevista para introducirse, como se indicará más adelante, bajo una cara de apoyo 59, dispuesta bajo una pieza de tope 60 que está mantenida en el vaciado del plato 38, sobre las deslizaderas 35.

En el extremo inferior del manguito deslizante 55, se rosca un anillo fileteado de regulación 61 que llega a tope, con interposición de un anillo 62 que forma cuña de espesor, sobre un resalto 63, dispuesto en el citado manguito 55, estando destinado este casquillo de regulación 61 a llegar a tope sobre la cara superior de los estribos 42 de los cursores 32, al final de carrera de la prensa, como se indicará a continuación.

Por otra parte, sobre el extremo inferior

25  
20-3-74.



de la columna del pistón 56, viene a aplicarse una brida anular 64, mantenida bajo dicha columna por pernos 65, estando conformada la superficie exterior de la citada brida para introducirse, como se indicará a continuación, en un anillo centrador 66, montado sobre los estribos 42 de los cursores 32. Bajo la brida 64 se mantiene, por tornillos 67, una arandela 68, que forma cuña de separación, y destinada a llegar a tope, al final de carrera de la prensa, como se indicará a continuación, sobre la cara superior de los sectores de matriz 28.

La brida 64 sirve, asimismo, para mantener bajo la cara inferior de la columna de pistón 56, el punzón 29.

Finalmente, un muelle de compresión 69 se halla dispuesto entre un resalto 70, que forma la extensión del pistón 57, y un resalto 71, dispuesto en el manguito deslizante 55, sobre las escotaduras 54, que reciben el extremo de las bieletas telescópicas 48-52 (para simplificar la figura 11, esta última bieleta ha sido representada muy esquemáticamente en la parte izquierda de la misma).

El plato anular 37 lleva las piezas de deslizadera 35. El citado plato 37 comprende, en su centro, un taladro terrajado 72, en el que se rosca un

25  
20-3-74.



manguito 73, que lleva un ánima axial 74, por el que este manguito se aplica sobre una columna 75, mantenida sobre el plato de prensa 27 por un perno 76. Entre el plato 37 y el plato de prensa 27 se hallan dispuestos, a 120º unos de otros, tres muelles de compresión 77, que se apoyan bajo los platos 37, por mediación de una cuña de regulación 78. La flexibilidad del conjunto de los tres muelles 77 es igual a la del muelle 69, inter-  
puesto entre la pieza 57, que prolonga el pistón, y el manguito 55, que se desliza sobre la columna de pistón 56. La carrera de subida del plato 37 está limitada por tirantes 79, roscados en el plato 27 de la prensa.

La columna 75 comprende, en su parte superior, un vaciado central 80, en el que se aloja el pie del punzón inferior 30, que es mantenido en el mismo por un anillo 81, sujeto a la cabeza de la columna 75 por pernos 82, estando el citado anillo 81 coronado por una arandela anular 83, que está mantenida allí por tornillos 84, y que desempeña la función de cuña de separación sobre la que se apoyan los sectores 28 de la matriz, al final de la carrera de la prensa, como se indicará a continuación.

Cada sector de matriz 28 presenta una sección, de forma general pentagonal, que comprende una base rectangular destinada a apoyarse contra el cursor 32

20-3-74.



118 ABA. 1947

correspondiente y, en el lado opuesto, caras 89 a 60<sup>o</sup> sobre la mediana de la citada base, aplicándose, por con siguiente, las caras 89 de los sectores de matriz próxi mos cuando los citados sectores se hallan próximos al

5 máximo, unas contra otras, según planos que forman entre sí ángulos de 120<sup>o</sup>. Sobre la línea de coincidencia de las caras inclinadas 89 de cada sector, éste está

10 vaciado para formar un alojamiento 90 cilíndrico, cuyo diámetro corresponde al del cuerpo central 11 de la pieza a obtener (Figuras 6, 7 y 9), alojamiento en el que se abre un taladro cilíndrico 91 cuyo eje, perpendicular al eje vertical común de los tres sectores 28, cuando se apoyan unos contra otros, se halla contenido en el plano central de la base rectangular del sector.

15 Este taladro 91 comprende, al desembocar en el alojamiento 90, un estrangulamiento 92 que forma anillo de hilera y, en su extremo opuesto, un terrajado 93 en el que se rosca el perno 31, cuyo extremo 31a forma tope de retención, como se indicará a continuación.

20 Los dos punzones, superior 29 e inferior 30, que constituyen el utillaje con los sectores de matriz 28, presentan un diámetro que corresponde al vaciado cilíndrico formado por los alojamientos 90 de los tres sectores de matriz 28, cuando estos están apretados unos contra otros. La cara terminal 94 del punzón

25  
9-4-74.



superior 29 lleva axialmente un prolongamiento 95, cuyo diámetro externo es igual al diámetro interno del ánima central 14 del cuerpo 11 de la pieza a obtener (figuras 6, 7 y 10), y la longitud es igual a la profundidad de la citada ánima, estando unido este prolongamiento 95 con la cara terminal 94 del punzón 29, por un ángulo redondeado, y estando redondeada su arista terminal de forma correspondiente a las partes redondeadas que deben disponerse en la entrada del ánima 14 y en la unión de las paredes laterales y del fondo de este ánima. En cuanto al punzón inferior 30, termina en su parte superior por una cara plana 96.

Para la obtención de una pieza semiacabada, de acuerdo con la representación de la figura 10, mediante el utillaje dispuesto como se indica anteriormente, se actúa del siguiente modo.

Estando abierta la prensa, es decir, estando el pistón de prensa 26 en su posición límite alta, los cursores de matriz 32 se hallan, asimismo, en su posición alta, a la que son llevados por la tracción del varillaje, constituido por las bieletas telescópicas 48-52 y los trinquetes 46, ocupando entonces éstos una posición sensiblemente vertical y llegando a tope contra un anillo 85, mantenido por tornillos 86 en una brida anular 87, fijada mediante tornillo 88 sobre la cara

20-3-74.



18 APR 1974

superior del plato superior 38 de mantenimiento de las piezas de deslizadera 35. Los sectores de matriz 28 se encuentran, de este modo, separados al máximo unos de otros (parte izquierda de la figura 11).

5                   La pieza bruta cilíndrica 97 de origen, cuyo diámetro es igual al de los alojamientos 90 (Fig. 9), es entonces situada sobre la cara superior 96 del punzón inferior 30 (que puede estar ligeramente imantado para garantizar el mantenimiento en posición vertical de la pieza bruta), esta pieza bruta puede, asimismo, ser introducida un poco más tarde, precisamente antes del cierre de los sectores de matriz 28, como se indica a continuación.

10                   Se hace descender entonces el pistón de prensa 26, que rechaza hacia abajo las bieletas telescópicas 48-52, los trinquetes 46 y los cursores 32 con los sectores de matriz 28 llevados por estos últimos. Los cursores se deslizan por la pendiente de las piezas respectivas 35 que los llevan, los sectores de matriz 28 se acercan progresivamente unos a otros, hasta que sus caras inclinadas 89 entran en contacto unas con otras. Simultáneamente, las caras superiores redondeadas 46a de los trinquetes 46, que se encuentran rechazadas hacia el exterior, bajo el efecto de rótulas proporcionadas por las bieletas telescópicas 48-52, se introducen

25  
9-4-74.



bajo el apoyo circular 59 de la pieza de tope 60, y estas caras superiores se encuentran mantenidas imperativamente en esta posición por la bieleta telescópica. El centro de curvatura A del apoyo circular 59, y el centro B de rotación del trinquete 46 son desplazados de tal modo que el efecto de acuñaamiento de la bieleta telescópica 48-52 pone fuertemente en posición de pretensado a los sectores de matriz 28. Esta fuerza de pretensado queda limitada por el tope del manguito deslizante 55 sobre los estribos 42 de los cursores 32, por mediación del casquillo roscado de regulación 61, cuya posición en altura está garantizada por la cuña de separación 62.

Se ve que, en el movimiento que precede, antes de que el pretensado se ejerza sobre los sectores de matriz 28, éstos alcanzan su posición de contacto unos con otros, antes de que el extremo 95 del punzón superior 29 alcance la parte superior de la pieza bruta 97, y que el pretensado que resulta de la introducción de la cara superior 46a de los trinquetes 46 bajo las piezas de tope 60, sea efectivo cuando el punzón 29 comienza a comprimir verticalmente a la pieza bruta 97 en cerrada en el alojamiento axial, dispuesto en el seno de sectores de matriz 28.

Debe observarse ahora que, en vez de colo

20-3-74.



car a la pieza bruta sobre el punzón inferior 30, eventualmente imantado a este efecto, antes del comienzo de la operación de cierre de la matriz, puede esperarse, para hacerlo, a que los sectores de matriz se encuentren casi unidos unos con otros, no estando, sin embargo, el pistón 26 con el punzón 29 suficientemente bajos para obstaculizar la introducción de la pieza bruta. Como es natural, la prensa debe detenerse provisionalmente en ese momento en la posición deseada de carga.

10 Al proseguir su carrera el pistón de prensa, y al encontrarse inmovilizado verticalmente el manguito deslizante 55 por tope del casquillo 61 sobre los estribos 42, el muelle 69 comienza a quedar comprimido, siendo tal la regulación realizada gracias al casquillo roscado 61 y a la cuña de espesor 62 que, teniendo en cuenta el espesor de las cuñas 78, sobre las que se aplican los muelles 77 del plato móvil inferior 37, la compresión del muelle 69 y de los tres muelles 77, comienza simultáneamente. Debido a que, como se indicó anteriormente, la flexibilidad del conjunto de los muelles 77 es igual a la del muelle 69, cuando el punzón superior 23 desciende a la velocidad del pistón 26, el conjunto, constituido por los tres sectores de matriz 28, los cursores 32, las piezas de deslizadera 35, y los platos 37 y 38 de mantenimiento de estas últimas,

25  
20-3-74.



desciende a la mitad de esta velocidad, mientras que el punzón inferior 30, soportado por la columna 75, permanece inmóvil respecto a la mesa de prensa 27. De ello se deduce que cada uno de los dos punzones 29 y 30 sufre, en relación con la matriz, un desplazamiento igual a la mitad de la carrera de trabajo de compresión de la pieza bruta. Bajo la acción de esta compresión, el prolongamiento inferior 95 del punzón superior 29, penetra en la pieza bruta. Al mismo tiempo, el metal de la pieza bruta tiende a llenar totalmente la cámara formada por los alojamientos 90, en el centro del conjunto de los sectores de matriz 28, y a salir a través de las partes de hilera 92, formada en la entrada de las perforaciones 92, dispuestas en los citados sectores.

La carrera total de los punzones y de las matrices está limitada por el tope de la arandela 68, llevada por la brida 64, que cubre el extremo de la columna del pistón 56 sobre los sectores de matriz 28, que a su vez descansan sobre la arandela 83, solidaria del anillo 81, fijado sobre la parte superior de la columna 75, que descansa sobre la mesa de prensa 27, es decir, cuando las diferentes piezas ocupan la posición representada en la parte derecha de la Figura 11. En esta posición, las longitudes de hilado de los tres muñones de trípode 12 de la pieza semiacabada fabricada, son regu-

20-3-74.



ladas por contacto con el extremo del tornillo 44. Por lo demás, es posible imaginar el conformar el extremo del tornillo 44 a fin de realizar, en el extremo de los citados muñones, una preparación para una conformación o fabricación posterior o incluso, en el caso de otras piezas, extensiones extruídas, que podrían obtenerse disponiendo una perforación en el extremo de un elemento tal como el perno 31, con un apoyo de hilado comparable al anillo 92, practicado a la entrada de las perforaciones 91, o también disponiendo dicho apoyo en un prolongamiento de dicha perforación 91, pudiendo realizarse cualesquiera otras conformaciones en el extremo, de forma análoga.

Una vez terminada la operación de formación de la pieza semiacabada, se vuelve la prensa a su posición de partida. En el curso de su carrera de retorno, el pistón de prensa 26 arrastra hacia arriba al manguito deslizante 55, que llega a tope contra la cara superior de la brida 64 (véase parte izquierda de la Fig. 11). El citado manguito arrastra a las bieletas telescópicas 48-52, lo que produce el efecto de desbloquear a los trinquetes 46, que vuelven a su posición vertical, arrastrando hacia arriba a los cursores 32; éstos, subiendo por las deslizaderas 34 de las piezas 35, provocan la separación radial de los sectores de matriz 28.

20-3-74.



De este modo, las superficies cilíndricas de los muñones de trípode 12 reciben, al mismo tiempo que son extraídos de las perforaciones 91, un calibrado de acabado en el curso de su paso en retorno por los anillos 90, pudiendo este acabado, en ciertos casos, dispensar de la rectificación después del tratamiento térmico.

Se observa que el casquillo de regulación 58, de la longitud de cada una de las bieletas telescópicas 48-52, permite, ajustando la longitud de estas bieletas, asegurar la simultaneidad de la elevación de los tres sectores de matriz, en el curso de la carrera de retorno de la prensa. La precisión de posición relativa de los tres sectores 28 durante esta carrera, en el curso de la cual es llevado a efecto el acabado de la superficie de los muñones, es primordial.

Se observa, además, que el guiado y calado angular de los cursores 32, alrededor del eje central vertical del equipo, así como la superficie de empuje de trabajo, son llevados hacia la periferia del dispositivo sobre las piezas de deslizadera 35, retenidas radialmente por los dos platos de cierre inferior 37 y superior 38, mediante apoyo sobre las superficies cilíndricas del vaciado interno de estos platos.

Durante la operación de compresión-hilado-extrusión, los tres sectores 28 se encuentran manteni-

20-3-74.



dos apretados enérgicamente por una fuerza radial centrípeta "F" del orden de 100 a 200 T. Estos sectores se comportan, en consecuencia, como una matriz de un solo bloque, durante la operación de hilado propiamente dicha. En efecto, las superficies de apoyo 89 originan, por su inclinación sobre las fuerzas radiales F, componentes radiales centrípetas, que ponen en compresión toda la zona central activa de las matrices de hilado, y reemplazan de este modo el enzunchado utilizado habitualmente para la extrusión.

El rigor y la fidelidad del mantenimiento en posiciones vertical y radial de los sectores de hilado 21 se obtienen con facilidad, gracias a la posición de descenso, mandada por las piezas centrales, casquillo 61 y cuña 68. El principio de las deslizaderas de guiado trasladadas al exterior del sistema, permite despejar todo el centro del dispositivo y, de este modo, dejar el lugar necesario y suficiente para dimensionar ampliamente las partes activas, y asegurarles una resistencia a la fatiga correcta. Las superficies de deslizamiento entre cursores 32 y piezas de deslizadera 35, pueden recibir así las muy amplias dimensiones necesarias.

Esta disposición y este principio de construcción, utilizados para garantizar la aplicación de

20-3-74.



esfuerzos radiales con un sincronismo perfecto de los avances y de las posiciones rigurosas, permite, además, numerosas variantes de utilización, por ejemplo modificando el número de deslizaderas y de cursores que pueden ser normalizados, para ser fácilmente intercambiados en  
5           tre los platos 37 y 38.

El dispositivo que se acaba de describir permite obtener, sin interrupción de los ciclos de pre  
sa:

- 10                           a) la alimentación (sectores de matriz abiertos)
- b) el cierre de los sectores de matriz bloqueados unos contra otros;
- c) el trabajo de hilado con distribución  
15           controlada de los avances;
- d) el calibrado de acabado y de eyección de la pieza.

El conjunto es robusto y sencillo, tenien  
do en cuenta los esfuerzos que permite desarrollar y la  
20           precisión de los desplazamientos realizados durante la operación. El acoplamiento es fácil, los ajustes sencillos y las sustituciones de piezas asimismo sin problemas.

La segunda pasada, o pasada de acabado, se  
25           realiza mediante el utillaje que es objeto de las figuras  
20-3-74.



ras 15 a 22. Esta pasada de acabado tiene por finalidad la mecanización de la pieza semiacabada, anteriormente obtenida, representada en la figura 10, para obtener la pieza trípode final, representada en las figuras 6 y 7, realizando simultáneamente:

- a) el establecimiento de la longitud de los tres muñones 12;
- b) la formación y el calibrado de las ánimas 13 en el extremo de estos muñones, con las partes redondeadas 18, 20 y 21;
- c) la formación del casquete esférico 16 del cuerpo central 11, con estado pulido de su superficie;
- d) el calibrado del orificio central 14;
- e) la formación de los "centros" 19 en el cuerpo central 11, con vistas al montaje de la pieza para rectificación final eventual después del tratamiento térmico de cementación.

El utillaje destinado a efectuar esta pasada de acabado, está montado, como en el caso del utillaje de obtención de la pieza semiacabada, sobre una prensa, de la que se ha representado el bastidor, que comprende montantes 100, una traviesa superior 101, que lleva el gato 102 de accionamiento del pistón 103, y una mesa 104. El utillaje propiamente dicho (véase deta

20-3-74.



lle en fig. 18) comprende dos semi-matrices 105 y 106, un punzón vertical 107, tres punzones 108 y tres punzones 109 dispuestos horizontalmente. La semi-matriz superior 105 es llevada por el pistón de prensa 103, y la

5 semi-matriz inferior 106 por un árbol vertical deslizante 110. La semi-matriz inferior 106 se halla representada más detalladamente en las figuras 19 y 20; presenta exteriormente una superficie cónica 111, prolongada por una parte cilíndrica 112. En su cara superior plana 113,

10 se hallan dispuestos canales semi-cilíndricos, de los que tres, designados por la referencia 114, y dispuestos a 120° unos respecto a los otros, forman, con canales idénticos 114a, dispuestos en la cara plana 113a de la semi-matriz superior 105 - que presenta una forma ge

15 neral análoga a la de la semi-matriz 106, con una superficie exterior cónica 115 y un prolongamiento cilíndrico 116 -, alojamientos cuyo diámetro es igual al de los tres muñones 12 del trípode que debe formarse, y que es

20 tán destinados a recibir los punzones 107. Los otros tres canales 117, dispuestos en la cara superior de la semi-matriz 106, a los que corresponden canales idénticos 117a, en la cara situada frente a la semi-matriz 105, están dispuestos, respectivamente, en el prolonga

25 miento de los canales 114, y están destinados a recibir los punzones 108. Presentan, en su extremo interior,

20-3-74.



18 ABR. 1974

una parte 118 de diámetro más pequeño, cuya función se  
expondrá a continuación. Los canales 113 y 116 desembocan,  
hacia el interior, en una cavidad central 119, en  
forma de casquete esférico, correspondiente al casquete  
5 esférico 16 del cuerpo 11 del trípode que debe obtenerse.

La semi-matriz superior 105, lleva una perforación axial 120 que desemboca, en la cara 113a, por una parte de diámetro menor 121, y en su extremo opuesto, en su cara posterior, por una parte ensanchada cónica 122.

El punzón vertical 107, que se aloja en la perforación 120-122 de la semi-matriz superior 105, ofrece una forma correspondiente a la de la citada perforación, pudiendo deslizarse longitudinalmente su extremo activo 123, de diámetro menor, que está previsto para asegurar el calibrado del orificio central 14 del trípode a obtener, en la parte recta 121 de la citada perforación, para formar un saliente fuera de la semi-matriz superior 105, tal como se expondrá a continuación, mientras que su extremo opuesto 124, de forma cónica, se une a un pie cilíndrico 125.

Los punzones horizontales 106 presentan, en su extremo activo, un apéndice axial 126, apto para asegurar la formación y el calibrado de los orificios

25  
9-4-74.



13 en el extremo de los muñones. En su extremo opuesto, presentan una parte ensanchada cónica 127, que se une a un pie cilíndrico 128. En cuanto a los punzones horizontales 109, presentan, en su extremo activo, un apéndice 129 cuyo diámetro es el del alojamiento formado por los estrangulamientos 118 de los canales 117 de las semi-matrices, y que termina en una punta 130, capaz de garantizar la formación de los centros 19 en el cuerpo 11 de los trípodes que deben obtenerse. En su extremo opuesto, ofrecen una parte ensanchada 131, que se une a un pie cilíndrico 132.

El montaje de las semi-matrices y de los punzones sobre sus soportes respectivos se expone detalladamente a continuación.

El punzón vertical 107 es fijado axialmente en el extremo libre del pistón de prensa 103, por medio de un casquillo fileteado 133. En la parte superior de este mismo pistón 103 se encuentra, por otra parte, roscado un manguito 134, que lleva en su parte inferior un collarín 135, sobre el que descansa un casquillo 136, que lleva, a su vez, un collarín 137.

Sobre este último se halla montado a deslizamiento un manguito 138, que comprende en su extremo superior un saliente anular interno 139 que descansa libremente, bajo la acción de su peso y del de las piezas

25  
20-3-74.



con las que está unido, sobre el collarín 137 del casquillo 136. Este manguito 138 se rosca sobre un plato circular 140, perforado en su centro por un orificio 141, asimismo circular, y en el que se halla introducida  
5 la parte cilíndrica posterior 116 de la semi-matriz superior 105. Sobre el extremo de esta parte 116, fileteada a este efecto, se halla roscado un casquillo de cierre 142 que - por mediación de un muelle de apoyo 143 que reposa sobre el fondo de un vaciado dispuesto en la  
10 cara superior del plato 140 y que recibe el citado muelle y el citado anillo solicita a la semi-matriz superior 105 contra una corona 144, que se aplica contra el fondo de un vaciado central, dispuesto en la cara inferior del plato 140.

15 Esta corona 144 comprende, en su cara inferior, una superficie cónica 145, que corresponde exactamente a la superficie cónica 115 de la semi-matriz 105.

20 Sobre la cara superior del plato 140 descansa una cuña anular 146, montada a deslizamiento sobre el pistón 103 de la prensa. Un muelle de compresión 147, alojado alrededor del pistón 103, en el espacio libre dispuesto entre este pistón y el manguito 134, se  
25 halla interpuesto entre el fondo de este último y la cuña 146. Cuñas de guiado verticales 148, distribuidas en

20-3-74.



la periferia de la base del manguito 134, se introducen en escotaduras dispuestas en el borde del plato 140, para asegurar el centrado de este último, con relación al pistón de prensa y al conjunto del utillaje.

5                    La semi-matriz inferior 106 se halla, como se ha dicho anteriormente, montada sobre un árbol vertical deslizante 110 que lleva, en su extremo superior, una parte de mayor diámetro 110a, sobre cuya cara la semi-matriz 106 es apretada por medio de una varilla roscada 150, que atraviesa axialmente el árbol 110 en toda su longitud, con interposición de una corona 151, idéntica en todos sus aspectos a la corona 144, en la que se apoya la semi-matriz superior 105. El árbol 110 se halla montado a deslizamiento en un manguito 152, 10  
15                    que puede, a su vez, deslizarse en un casquillo 153, roscado en una abertura, terrajada a este efecto, dispuesta en un plato 154. Sobre el manguito 152 descansa, por otra parte, un casquillo liso 155, que forma cuña de separación, tal como se indicará a continuación.

20                    El plato 154 se halla fijado sobre el plato de prensa 104, sobre el que se halla sujeto un anillo plano 156, que lleva un faldón 157 que se extiende hacia abajo.

25                    El árbol 110 descansa en el extremo de una varilla cilíndrica 165, prolongada en su parte in-

9-4-74.



5 ferior por un manguito 166, que cubre el extremo superior de un árbol vertical 167, solidarizado con el manguito 166 por un pasador 168. El manguito 166 forma, con relación a la varilla 165, un resalto 169, sobre el que descansa el reborde interno 170 de un casquillo 171, que lleva en su parte inferior un collarín 172, sobre el que se apoya el extremo inferior de un muelle de compresión 173, cuyo extremo superior se aplica bajo un plato anular 174, guiado en el faldón 157, que llega a tope contra la cara inferior del casquillo 153, y sobre el que descansa el manguito 152, que se desliza sobre el árbol 110. El manguito 166 está montado deslizante en un anillo cilíndrico 175, encajado en una placa 176, que está soldada en la parte superior de dos pares de ménsulas 15  
177 mantenidas paralelas, a ambos lados del plano de sección de la figura 17, mediante varillas transversales 178, que atraviesan los montantes 100 de la prensa, y fijadas mediante tuercas 179, estando dispuestos separadores tubulares 180, 181 sobre estas varillas para 20  
mantener las ménsulas 177 en la posición deseada. Bajo estas ménsulas está soldada una placa 182, análoga a la placa 176, en la que se encuentra encajado un anillo cilíndrico 183, en el que se desliza el árbol 167.

25 Sobre este último, e inmediatamente debajo del manguito 166 de la varilla 165, se halla montada

20-3-74.

18 ABR. 1974

una barra transversal 184 que forma, a ambos lados del árbol 167, un estribo en el que se articula, alrededor de un eje 186, una bieleta 187, sobre la que se halla articulada, mediante un eje 188, una segunda bieleta 5 189, a su vez articulada sobre un eje 190, que se extiende entre dos placas laterales 191, cada una de las cuales es solidaria, por sus dos lados verticales, de un manguito 192, aplicado sobre un tirante 193, sobre el que es retenido por una tuerca 202. Las bieletas 187 10 y 189 forman, en sus extremos que se articulan sobre el eje 188, estribos que permiten el montaje, sobre este último, de un rodillo 194, que rueda sobre una pista circular 195, mantenida en el par correspondiente de ménsu las 177, por medio de una varilla fileteada 196, con in 15 terposición de cuñas de espesor 197 y 198, siendo tales el radio de arco de la pista 195 y su calado que su cen tro de arco se encuentra sensiblemente sobre el eje del pivote 186 cuando la prensa ocupa su posición alta, o de abertura, representada en la figura 15.

20 Los cuatro tirantes 193, sobre los que se aplican tubos de riostras 199, unen el "puente" inferior, formado por las placas 191 con los ejes transversales 190, a un "puente" superior constituido por dos placas análogas 200, cuyos lados laterales están unidos a man 25 guitos 201, enfilados sobre dichos tirantes y apretados

9-4-74.



sobre éstos, contra las riostras 199, por tuercas 202, estando las placas 200 unidas entre sí mediante traviesas 203. El puente superior así constituido descansa, por mediación de una corona 204 retenida hacia arriba sobre el manguito 135 del pistón 103 de la prensa, mediante un conjunto 205 de anillo y abrazadera, sobre un casquillo 206 que presenta una superficie inferior tórica, que coopera con la superficie superior, de forma correspondiente, de un casquillo 207 para formar una articulación de rótula, descansando el casquillo 207 sobre una corona 208, montada a deslizamiento libre sobre el manguito 135 y descansando sobre el casquillo 136.

Los punzones horizontales 108 y 109 se hallan montados del mismo modo, estando sujeto cada uno de ellos, mediante un tornillo 209, sobre un cursor vertical 210, constituido por una placa rectangular (véase fig. 18 y 21) montada en una deslizadera 211, dispuesta en un cursor oblicuo 212, del mismo tipo que los cursores 32 de la figura 11, en el sentido de que cada cursor oblicuo 212 presenta una sección recta en T que proporciona dos nervaduras laterales 213 (figs. 21 y 22) inclinadas respecto a la deslizadera 211 en un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente  $12^\circ$ . El cuerpo del cursor y sus nervaduras 213 se introducen en la deslizadera en T de una pieza 214, idéntica a las piezas de deslizadera 35 del

20-3-74.



utillaje de la figura 11, cuya cara frontal ofrece la misma oblicuidad  $\alpha$  sobre la vertical que las nervaduras laterales del cursor 212 correspondiente. Las seis piezas de deslizadera 211, que corresponden a los seis cur  
5 sores 212 (tres para los punzones 108 y tres para los punzones 109), son enzunchadas exteriormente por una co  
rona cilíndrica 215 y son mantenidas, como esta corona, entre el plato inferior 154, ya mencionado anteriormente, y un plato superior 216, estando apretados los dos  
10 platos uno hacia el otro por tirantes 217 y estando pre  
vistas riostras análogas a las riostras de las figuras 11 y 12, si fuera necesario, para mantener la separación angular deseada entre las piezas 214, que pueden, no  
obstante, tener cada una, una abertura angular de 60° con relación a un punto situado sobre el eje vertical  
15 de la prensa, en cuyo caso estas riostras no son requeridas.

La deslizadera 211 de cada cursor oblicuo 212 está abierta en la parte delantera para disponer un  
20 pasillo 217, para la circulación del pie 128 ó 132 del punzón montado sobre el cursor vertical 210 con el que coopera. Cada cursor 212 presenta, además, en su base, dos picos salientes 220 destinados a descansar, al final de la carrera, sobre el anillo 155 montado sobre el  
25 árbol vertical 110.

20-3-74.



La instalación que se acaba de describir, funciona del siguiente modo.

5 Estando la prensa, en su posición de apertura, representada en la figura 15, se coloca una pieza semiacabada de trípode, obtenida como se ha descrito anteriormente, y tal como se representa en la figura 10, en la semi-matriz inferior 106. En esta posición, los cursores 212 se encuentran en la cúspide de su carrera, y los punzones horizontales 108 y 109 están simplemente  
10 introducidos por sus extremos en los canales respectivos 114 y 117 de la semi-matriz 106, dejando el espacio libre para la introducción de la pieza semiacabada.

Se hace descender, entonces, el pistón de prensa 103, lo que arrastra hacia abajo a la semi-matriz superior 105, que entra en contacto con la semi-matriz inferior 106. El conjunto constituido por el "puente" superior 200-203, que está suspendido del manguito 135, solidario del pistón 103, los tirantes 193 y el "puente" inferior 191-192, desciende, asimismo, con el pistón, lo  
20 que produce el efecto de atraer hacia abajo a los ejes 190 con las bieletas 189. El compás, formado por las bieletas 189 y 187, se abre progresivamente pero, en tanto que los rodillos 194 permanecen apoyados sobre la parte circular de las pistas 195, los ejes 186 y, por consi-  
25 guiente, la barra transversal 184 y el árbol vertical

20-3-74.



167 del que es solidario, y la varilla 165 solidaria por el manguito 166 del citado árbol 167, permanecen inmóviles. Esta situación prosigue hasta que los rodillos 194 alcanzan la parte vertical de las pistas 195, lo que corresponde al momento en el que las dos semi-matrices 105 y 106 entran en contacto una con otra. En ese momento, las bieletas 187 y 189 se encuentran prácticamente alineadas, y el puente inferior atrae hacia abajo, por mediación de estas bieletas, a la barra transversal 184, al árbol 167 y a la varilla 165 que, al retraerse, deja al árbol deslizante 110 en libertad de descender, con las dos semi-matrices cerradas. Estas arrastran en su movimiento de descenso a los punzones 108 y 109, mientras que los cursores verticales que los llevan descenden en las deslizaderas 211 de los cursores oblicuos 212, prosiguiendo este movimiento hasta que la cabeza ensanchada 110a del árbol vertical 110 llega a tope contra el casquillo 155. Ya antes de este movimiento, y desde que los compases formados por las bieletas 187 y 189 quedan completamente abiertos, estando las dos bieletas en cada caso sensiblemente en la prolongación una de otra, queda realizada una cadena cerrada rígida, que comprende las dos semi-matrices 105 y 106, el árbol deslizante 110, la varilla 165, el árbol 167, las bieletas 187 y 189, el puente inferior 191, los tirantes 193, el

20-3-74.



puente superior 200-203, los anillos y coronas 204, 206, 207, 208, el manguito 136, el manguito 133, y el pistón de prensa 103, asegurando esta cadena, de modo independiente de la acción de la prensa, el mantenimiento de  
5 las semi-matrices apretadas una contra otra sin el esfuerzo inicialmente ejercido por la prensa, y que puede alcanzar, si fuere necesario, 100 a 200 toneladas. Las dos semi-matrices son, de este modo, mantenidas cerradas sin detracción posterior de fuerza sobre la capacidad  
10 de la prensa, que puede utilizarse después en su totalidad para la continuación del trabajo.

De este modo, al proseguir el pistón 103 su descenso, la corona 140 llega a tope contra la cara superior de los cursores oblicuos 212, que comienzan a  
15 descender a lo largo de las piezas de deslizadera 214, acercándose al eje de la prensa, y arrastrando horizontalmente a los punzones 108 y 109. Hay que señalar que en ese momento, los cursores verticales 210, que llevan a los citados punzones, han alcanzado el punto bajo de su carrera con relación a los cursores oblicuos  
20 y, siendo las dos semi-matrices, entre las que se encuentran los punzones, arrastradas hacia abajo con el pistón 103 gracias a la cadena cerrada anteriormente precisada, no hay ya movimiento relativo entre los cursores 210 y 212. Los cursores 212, que descansan sobre  
25

20-3-74.

13 ABR. 1974

el casquillo 155, arrastran asimismo en su movimiento de descenso al manguito 152 y al plato 174, que comprime al muelle 173.

5 También el muelle 147 queda, poco a poco, comprimido y el punzón 107 desciende respecto a la semi-  
-matriz superior 105 penetrando, bajo el esfuerzo ejerci-  
do por el pistón de prensa 103, en la perforación cen-  
tral 14 del cuerpo de la pieza semiacabada, que se en-  
cuentra entre las matrices, para asegurar el acabado de  
10 esta perforación y el recalco de la materia para formar en la cavidad esférica 119 de la semi-matriz inferior 106, la parte en casquete esférico 16 del cuerpo 11 del trípode. Simultáneamente, al entrar en contacto la corona 140 con el manguito 134, el pistón de prensa 103, ga-  
15 rantiza directamente por mediación de estas últimas piezas la continuación del movimiento de descenso de los cursores 212 y, por consiguiente, de la penetración horizontal de los punzones 108 y 109 en los alojamientos correspondientes de las dos semi-matrices, asegurando  
20 los punzones 108 el establecimiento de la longitud exacta de los muñones 12 del trípode, y la formación de las perforaciones 13 en el extremo de éstos, mientras que los punzones 109 forman los "centros" 19. La posición del utillaje, al final de carrera del pistón, aparece claramente en la figura 18.  
25

9-4-74.



Se eleva entonces el pistón de prensa, y los diversos órganos y elementos recuperan sus posiciones representadas en la figura 15, asegurando el muelle 173 la subida de los cursores 212 y, por consiguiente, su separación, y la de los punzones 108 y 109, pudiendo retirarse la pieza trípode terminada.

Hay que señalar que el sistema de cierre exterior del esfuerzo sobre esta prensa, combinado con el sistema de rótula accionado por leva, proporciona una conjugación de las diferentes secuencias con una gran precisión y una gran fidelidad de movimientos, que permite un trabajo en serie en condiciones especialmente rápidas y económicas.

El valor de la fuerza de cierre de las dos semi-matrices es fácilmente regulado mediante acción sobre las tuercas 202 y sobre las longitudes de riostra 199.

Se concibe, por otra parte, que la forma de leva representada, puede variar en función de las piezas a formar, de su desarrollo vertical o radial.

Es posible, asimismo, sustituir la acción de la leva 195 y del rodillo 194 por un gato, que aplique su esfuerzo sobre el eje central de la rótula y sea accionado eléctricamente en el momento oportuno, conservando simultáneamente la ventaja de la secuencia de cierre.

9-4-74.



5 rre de las semi-matrices en el ciclo de descenso de la prensa, y la ventaja del ajuste de la fuerza de cierre de la herramienta que no reduce la fuerza útil de la prensa disponible para efectuar el trabajo de formación propiamente dicho.

10 El sistema de ajuste puede realizarse, asimismo, de tal modo que el esfuerzo ejercido en la dirección del eje de la prensa sobre una pieza a mecanizar, por medio de punzones que actúan lateralmente sea, en cada momento, proporcional a la fuerza de penetración de los citados punzones en la pieza.

15 Dicho ejemplo de realización de tal sistema se describe a continuación, con referencia a las figuras 23 y 24, que se limitan a la representación de los elementos fundamentales del utillaje empleado.

20 La mecanización cuya realización se propone en el ejemplo escogido es la de las ranuras longitudinales 225, dispuestas en la superficie de un cubo deslizante 226, estando destinadas estas ranuras, que presentan una sección recta en sector cilíndrico (fig. 24), y terminan por partes esféricas (fig. 25), a recibir bolas que reducen el rozamiento, tanto en el curso de la rotación como del desplazamiento axial del cubo 226 en un cojinete. Este cubo comprende dos resaltos 227 y 228, a ambos lados de la parte en la que deben practicarse

25  
20-3-74.



las ranuras 225, siendo éstas en número de doce, consti-  
tuyendo seis pares de ranuras alineadas de dos en dos.

El utillaje comprende fundamentalmente  
seis punzones 229, cada uno de los cuales lleva dos sa-  
5 lientes 230, que corresponden a dos ranuras 225, alinea-  
das. Estos punzones están montados sobre cursores obli-  
cuos 231, análogos a los cursores 212 de la figura 15,  
que se deslizan sobre piezas de deslizadera 232, análo-  
gas a las deslizaderas 214 de la figura 15, y que están  
10 apretadas, como estas últimas, por un enzunchado anular  
(no representado).

Sobre el pistón de la prensa (no represen-  
tado) está montado un empujador 233, que se aplica so-  
bre el resalto 227 del cubo a formar. Este último trans-  
15 mite el esfuerzo del pistón por el resalto 228 del cubo  
a un empujador inferior 234, que rechaza sobre una coro-  
na 235 en la que está sujeto por tomillos 236. La coro-  
na 235 queda enlazada por tirantes 237 a un plato supe-  
rior 238, que se apoya sobre la parte superior de los  
20 cursores 231 (sobre la parte izquierda de la figura 23,  
un punzón 229 ha sido representado muy esquemáticamente  
por su contorno solamente). Cuando se actúa sobre el  
pistón de la prensa, habiendo sido el cubo anteriormen-  
te colocado sobre el empujador inferior 234, y habiendo  
25 sido introducido el empujador 233, constituido en dos

20-3-74.



partes, sobre su parte superior, el descenso del citado empujador 233 provoca, por mediación de la pieza misma, de la columna inferior 235, de los tirantes 237 y de la columna superior 238, el descenso de los cursores 231 y, por consiguiente, la penetración de los salientes 230 de los punzones 229 en el cubo a mecanizar. Se evita, de este modo, la fluencia axial del metal que forma el cubo durante el trabajo de los punzones, ya que el cubo se encuentra comprimido verticalmente por una fuerza proporcional a la fuerza radial de penetración de los seis punzones. Sin la fuerza de retención axial, aplicada a la pieza, proporcionalmente a las fuerzas radiales de formación, las ranuras realizadas quedarían deformadas axialmente por un alargamiento de hilado indeseable, y su perfil quedaría alterado, transformando a la pieza en inadecuada para su utilización. En efecto, esta pieza no puede ser rectificada después de la formación en frío o tratamiento térmico, y la formación según la invención debe, por consiguiente, conferir la precisión necesaria al funcionamiento correcto por rodamiento y deslizamiento de las bolas sin operación ulterior.

Además, las inevitables variaciones de dureza del metal de base no modifican, de este modo, la calidad de los alvéolos formados.

20-3-74.



Una segunda ventaja de este sistema de ajuste consiste en proporcionar una fuerza axial del orden de 100 toneladas o más, de forma sencilla, evitando los sistemas de muelle, de tamaño y de coste prohibitivos en este caso, y sin aumento de la fuerza necesaria en el pistón de prensa. En otras palabras, si se dispone de una prensa de 120 toneladas, por ejemplo, se puede ejercer perfectamente un esfuerzo de bloqueo de 150 toneladas, y conservar totalmente la capacidad de la prensa, es decir 120 toneladas para asegurar la formación radial útil de la pieza.

En el caso de que las superficies de apoyo sobre los resaltos 227 y 228 fueran insuficientes para ejercer un esfuerzo axial eficaz, podrían encontrarse otras superficies de apoyo en los dos extremos del cubo, lo que permitiría obtener, por ejemplo, ventajosa y gratuitamente, puntos de centros, representados en punteado en la figura 22, utilizables para las operaciones de acoplamiento de este cubo sobre un tubo de transmisión.

Las figuras 24 y 25 representan otra variedad de pieza de la familia de los trípodes, que puede obtenerse por el dispositivo según la presente invención. En esta pieza, los desarrollos alrededor de ejes radiales perpendiculares al eje principal, se encuentran

20-3-74.



implantados sobre un árbol, cuya longitud puede ser variable, realizándose la mecanización mediante un dispositivo análogo al de las figuras 11 y 12.

5 Se parte, asimismo, de una pieza bruta cilíndrica, pero de mayor longitud que para el trípode de las figuras 6 y 7, necesario para la obtención de esta pieza. Este tipo de pieza puede ser necesario cuando el trípode debe estar unido a un tubo, por ejemplo por un sistema de acanaladuras. Las excrecencias radiales pueden, asimismo, estar situadas en el extremo de la barra.

10 Las figuras 27 y 28 representan otra variedad de pieza trípode, cuyo centro se halla perforado de parte a parte por un orificio cilíndrico. La pieza bruta originaria es tubular, y se halla representada en la Fig. 29. Durante la operación de mecanización, efectuada sobre un montaje idéntico al de las figuras 11 y 12, se incluye un forro cilíndrico en el interior de la pieza bruta tubular, impidiendo el pandeo local interno. Este forro se escamotea durante la operación de aproximación de los punzones en vaciados cilíndricos, previstos en estos punzones.

20 Este forro puede ser ventajosamente sustituido por un cerco de materias elastómeras incompresibles, que llena todo o parte de la cavidad de la pieza bruta, y acompaña la deformación de esta última por hi-

25  
20-3-74.



lado, ayudando a esta deformación, gracias a la elevada presión hidrostática recibida por este forro durante la deformación de la pieza bruta. Esta acción tiene por finalidad, entre otras, impedir el pandeo local interno de la pieza bruta, y favorecer el hilado en dirección  
5      ONS radial.

El orificio central del brode del trípode, que se representa totalmente abierto en sus dos extremos, pero que podría, asimismo, ser ciego, con la presencia en dicho orificio de un forro incompresible, parece ser indispensable para la realización de un hilado  
10      correcto que proporciona una pieza sana.

Se concibe que la cavidad central y, llegado el caso, los inicios de cavidades radiales obtenidos por hilado, deben ser, naturalmente, compatibles, ya con  
15      el empleo de la pieza tal cual es, ya con operaciones de formación posteriores, cuando sean necesarias. Después de la operación de hilado, el forro puede, o bien retirarse, o bien dejarse en su lugar y considerarse como materia perdida.  
20

El forro puede estar constituido por diversos materiales deformables e incompresibles, o incluso estar formado por un líquido adecuado.

La figura 30 representa otra pieza susceptible de ser obtenida de acuerdo con la invención, y  
25  
20-3-74.



5 constituida por una cruceta de punto de Cardán, que comprende cuatro excrecencias radiales desarrolladas perpendicularmente al eje principal, denominado cruce- ta en su empleo para las juntas de Cardán. La pieza bru ta originaria es cilíndrica y análoga a la de la figu- ra 9.

10 Este tipo de cruceta se obtiene siempre en los montajes representados por las figuras 11 y 12 para la fase de semiacabado. El acabado de estas cru- cetas puede obtenerse con un montaje tal como el repre- sentado por las figuras 15 a 20, utilizando principios idénticos a los ya descritos.

15 Estos ejemplos de realización se propor- cionan a título indicativo. Se concibe que otras numero sas piezas que llevan un eje principal y excrecencias distribuidas radialmente en cualquier número, pueden ser tratadas de acuerdo con el procedimiento y los me- dios objeto de la presente invención.

20-3-74.



### REIVINDICACIONES

5                    12.- Dispositivo para la conformación en  
                      frío de piezas metálicas, que presentan un cuerpo cen-  
                      tral y partes dirigidas de modo sensiblemente radial a  
                      partir de este último, partiendo de piezas brutas metá-  
10                    licas que presentan una forma sensiblemente de revolu-  
                      ción, por ejemplo simplemente cilíndrica, caracterizado  
                      porque comprende, por una parte, un primer conjunto que  
                      constituye una matriz en varias piezas dispuestas para  
                      formar, por acercamiento, un alojamiento cuya forma co-  
15                    rresponde a la pieza que ha de formarse, comprendiendo  
                      este alojamiento una parte central y partes radiales,  
                      capaces de recibir las partes correspondientes de la  
                      pieza que debe formarse y, por otra parte, un segundo  
                      conjunto formado por punzones dispuestos para penetrar  
20                    en el interior de la citada matriz, por aberturas prac-  
                      ticadas a este efecto en las piezas que constituyen esta  
                      última, y para efectuar deformaciones en el contenido  
                      de ésta, estando montadas las partes que constituyen uno  
19                    de estos conjuntos, respectivamente, sobre el pistón y  
20-3-74.



sobre el plato de una prensa, y estando montadas las partes que constituyen el otro conjunto sobre cursores que se deslizan paralelamente al eje de la prensa sobre deslizaderas oblicuas, distribuidas alrededor del eje del pistón de la prensa, y mantenidas entre platos superior e inferior apretados uno hacia el otro, estando dispuestos los citados cursores para ser arrastrados por este pistón de prensa en, al menos, una parte de su carrera de trabajo, previa reunión en su movimiento resultante sobre sus deslizaderas, y acercarse unos a otros, siguiendo este movimiento de acercamiento al de cierre de la matriz, cuando las piezas de esta última se hallan montadas sobre el pistón y la mesa de prensa y los cursores llevan los punzones que penetran entonces en la matriz cerrada, precediendo a este movimiento de penetración cuando los punzones son llevados por el pistón y la mesa de prensa y los cursores llevan las piezas que constituyen la matriz.

2a.- Dispositivo según la reivindicación 1a, para la obtención, partiendo de la pieza bruta originaria, de una pieza semiacabada intermedia o, llegado el caso, de una pieza prácticamente acabada, caracterizado porque la matriz se halla constituida por tantos sectores como extensiones radiales deben formarse en el cuerpo central de la pieza, estando dispuesta una perforación

25  
20-3-74.

*Reg*



5 ración transversal, dirigida en un plano radial con relación al eje de desplazamiento del pistón de prensa, en cada sector, y desembocando por un estrechamiento que forma anillo de hilado, en un vaciado en segmento  
10 de cilindro, de tal modo que su unión con los vaciados correspondientes de los demás sectores de matriz, forma un alojamiento coaxial al pistón de prensa abierto en sus dos extremos, y capaz de recibir la pieza bruta original, y cuya sección según el citado eje en la proximidad inmediata de los puntos donde desembocan las citadas perforaciones, representa, al menos en parte, la del cuerpo central de la pieza que debe obtenerse, estando montado cada uno de estos sectores sobre un cursor de deslizamiento oblicuo, mientras que dos punzones  
15 montados, respectivamente, sobre el pistón y la mesa de prensa en el eje del citado pistón, están dispuestos para penetrar en dicho alojamiento, comprimiendo en él la pieza bruta original.

20 3ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, caracterizado porque cada cursor porta-sector de matriz, está unido al pistón de prensa por una rótula, que comprende dos palancas articuladas una sobre otra, la primera de las cuales está articulada, por otra parte, sobre el cursor, y la segunda sobre un manguito montado a deslizamiento sobre el pistón de prensa, con in-

25  
20-3-74.



terposición de un muelle de compresión que solicita al citado manguito hacia los cursores, estando dispuesto este manguito para apoyarse sobre los cursores y desplazarlos sobre sus deslizaderas, en el curso del movimiento de descenso del pistón de prensa, estando previstos medios para impedir que la articulación común a las dos palancas de la rótula se aparte sensiblemente de su posición, en la que la distancia entre el manguito deslizante y los cursores se halla en su punto máximo, y para permitir que esta articulación se aparte para introducirse bajo un tope de retención, cuando los sectores de matriz han sido puestos en contacto unos con otros para bloquear estos sectores en la posición así alcanzada.

5  
10  
15  
20  
25

4a.- Dispositivo según la reivindicación 1a, para efectuar el acabado de una pieza intermedia semiacabada, caracterizado porque la matriz se halla formada por dos semi-matrices, montadas, respectivamente, sobre el pistón y la mesa de prensa y conformadas para recibir a la matriz en un conjunto de alojamiento radiales, dispuestos en la cara de cada semi-matriz, destinada a entrar en contacto con la otra, estando montados punzones dispuestos a penetrar en dichos alojamientos sobre cursores adecuados para deslizarse paralelamente al eje del pistón de prensa sobre los cursores

20-3-74.



oblicuos, estando soportadas las matrices por piezas mó  
viles en la dirección del eje del pistón de prensa, y  
unidas, en cuanto a la semi-matriz superior, al citado  
pistón con interposición de un muelle de compresión que  
5 solicita a la semi-matriz superior hacia la semi-matriz  
inferior y, en cuanto a la semi-matriz inferior, a me-  
dios que permitan el deslizamiento del citado árbol en  
la mesa de prensa, bajo la acción del pistón de prensa,  
hasta una posición en la que el citado árbol es solida-  
10 rizado, por mediación de traviesas horizontales y de ti-  
rantes verticales, con una pieza capaz de llegar a to-  
pe, en el curso de un desplazamiento en la dirección de  
la carrera de trabajo del pistón de prensa, contra un  
elemento solidario de este último.

20-3-74.  
G.D.S.

*Rg*

29 MAR. 1974



5ª.- Dispositivo para la conformación en frío de piezas metálicas.

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 cincuenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

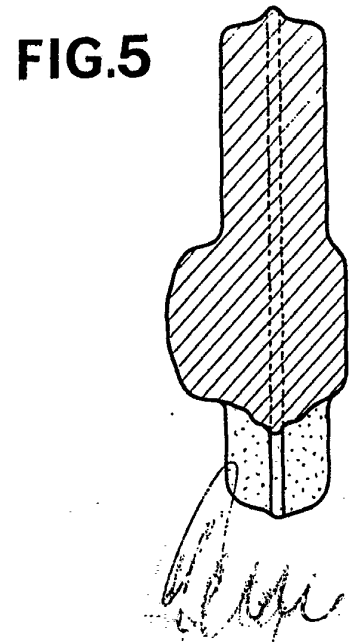
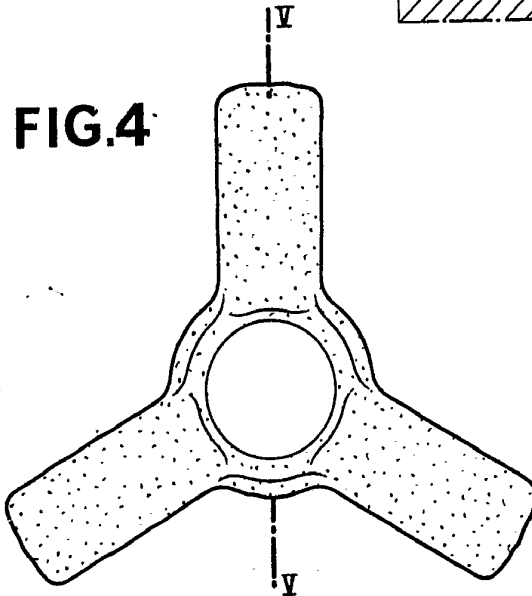
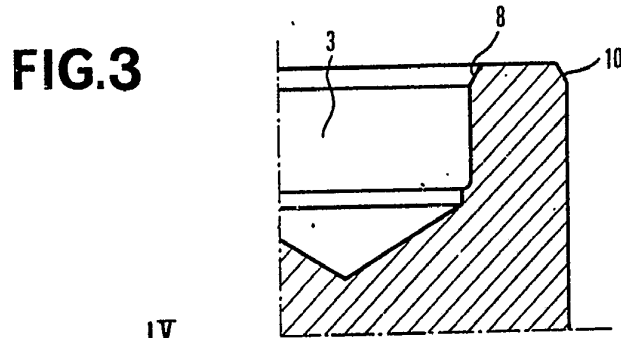
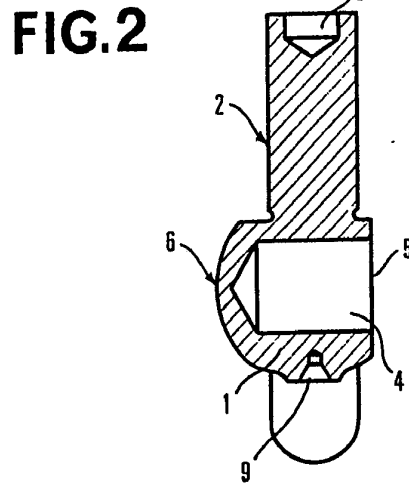
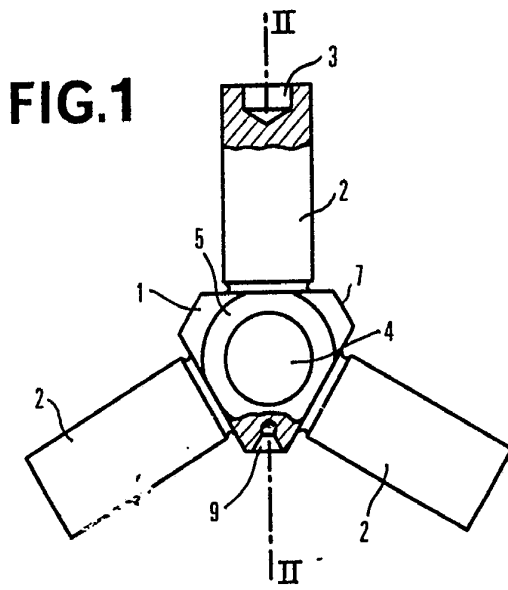
Madrid, 29 MAR. 1974

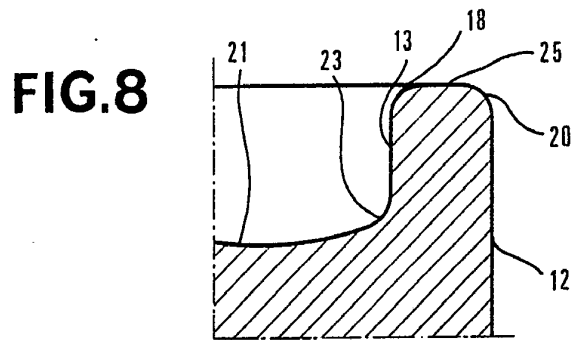
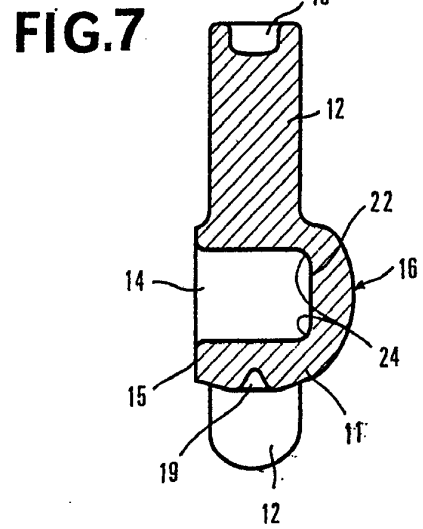
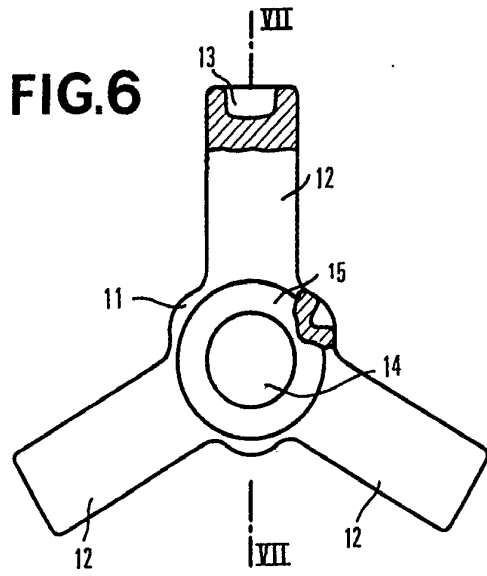
10

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

Reg





**FIG.10**

**FIG.9**

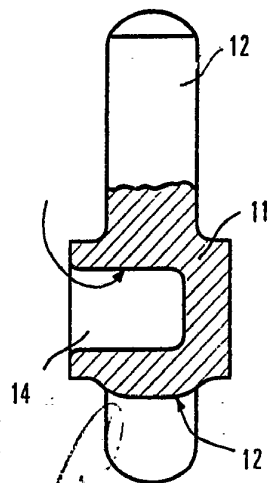
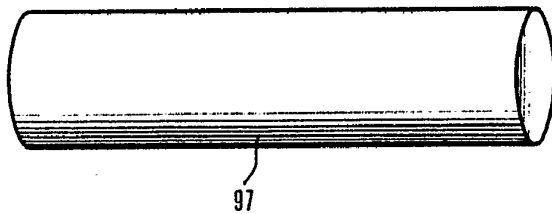


FIG. 11

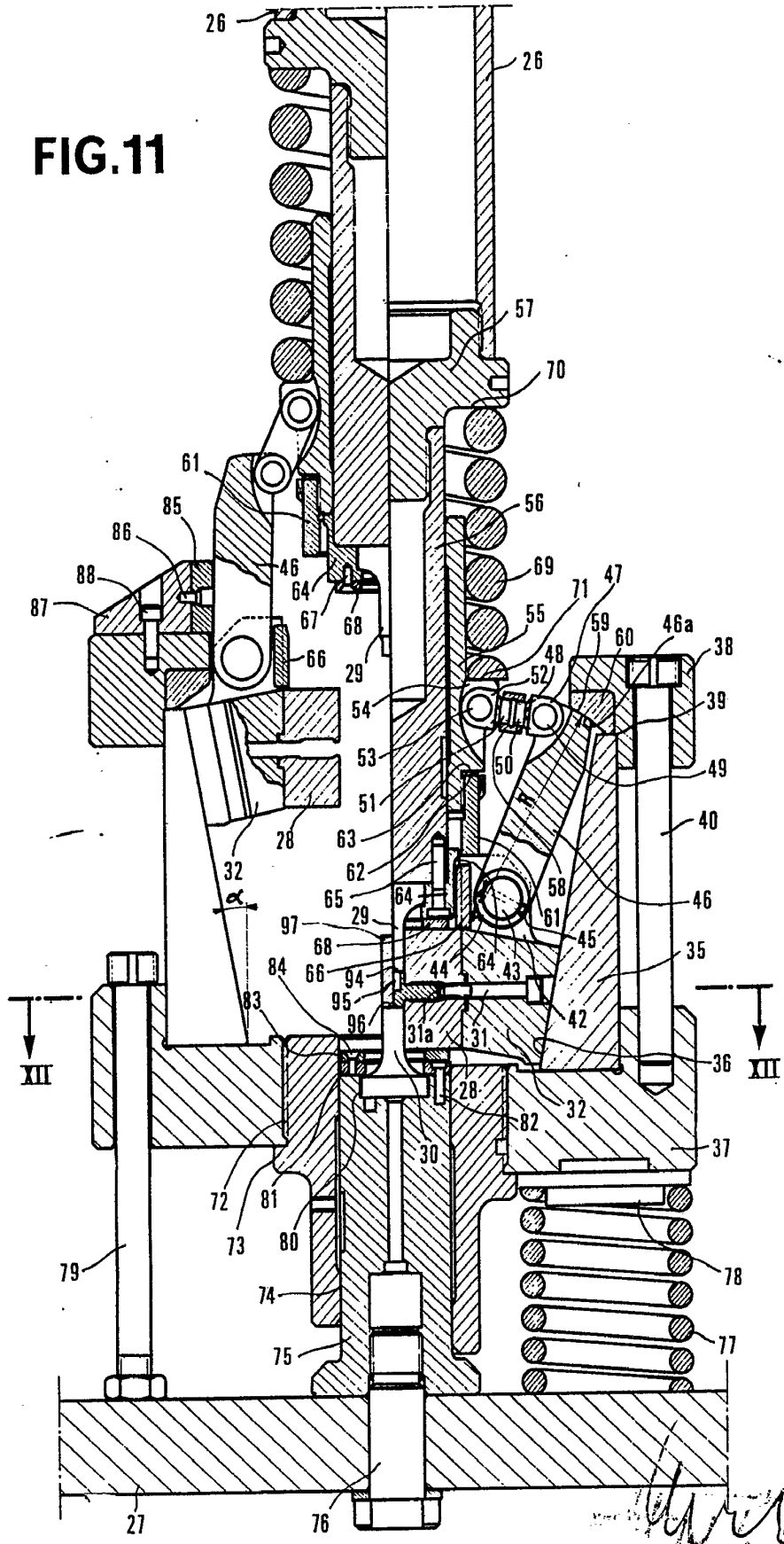


FIG.12

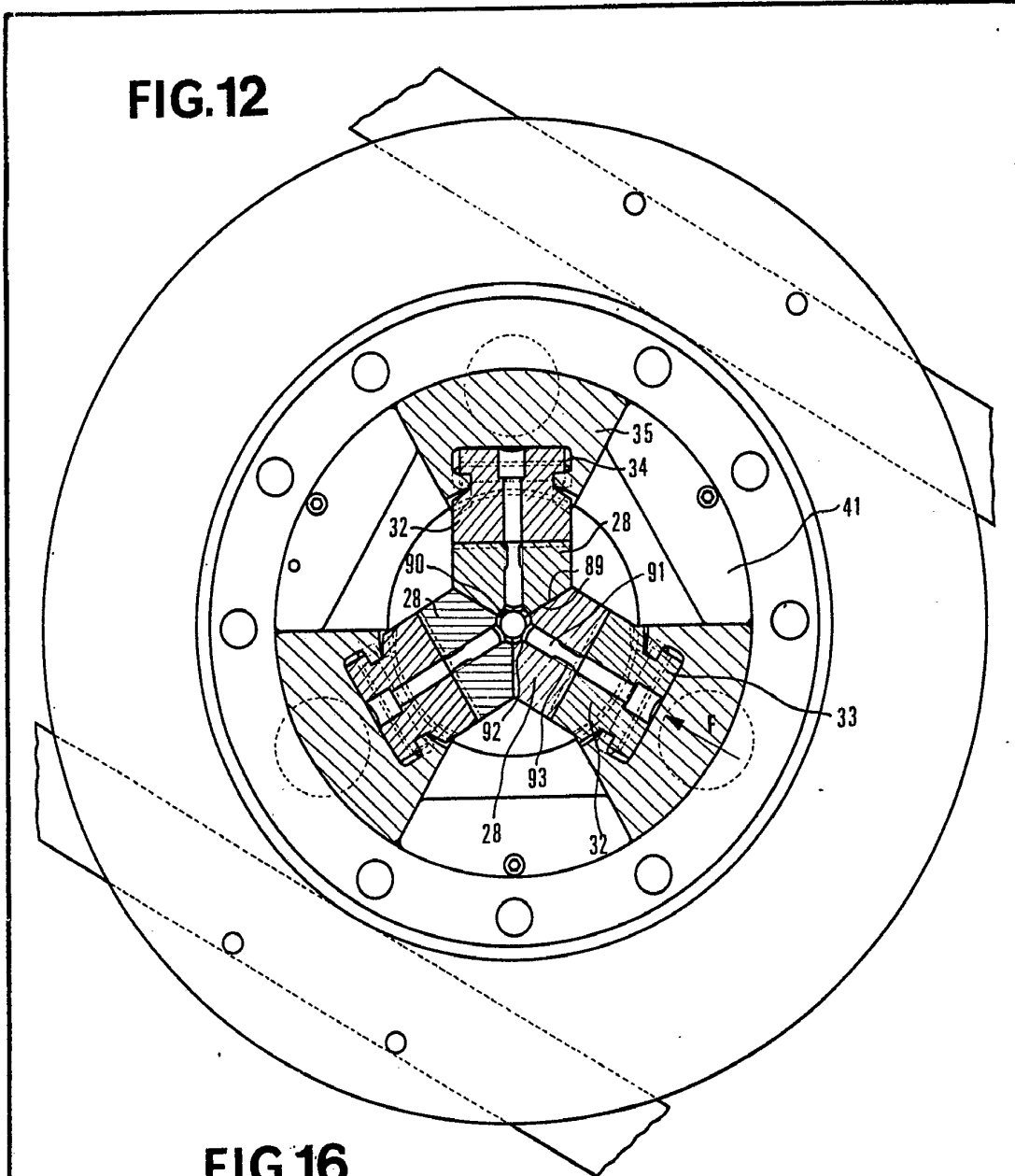
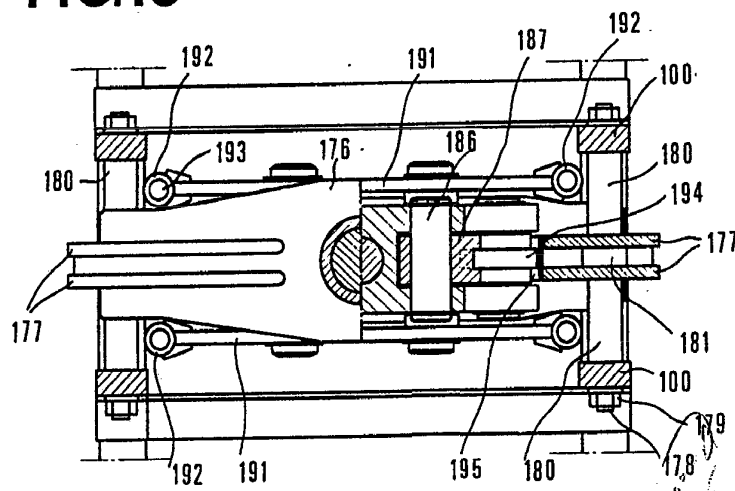


FIG.16



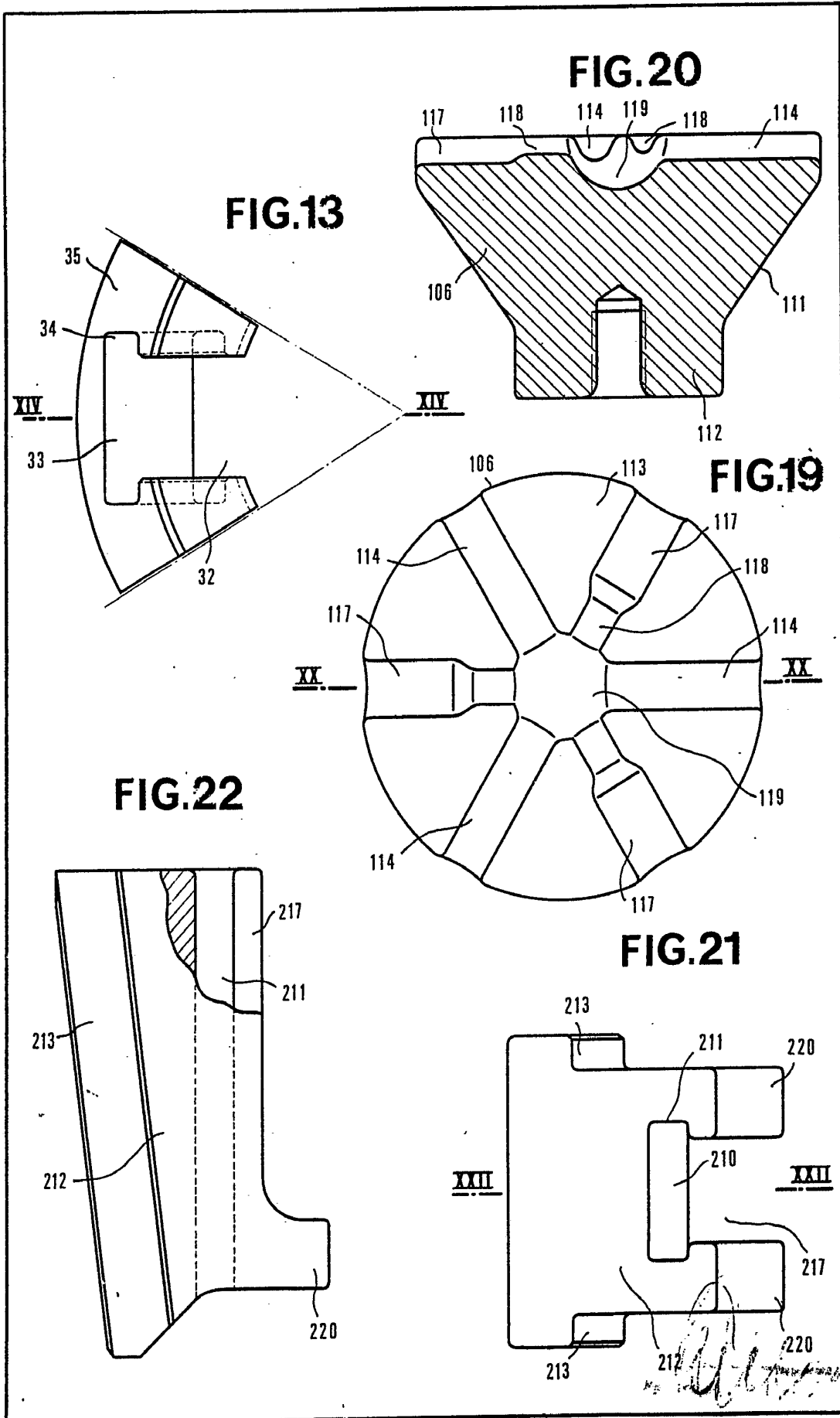


FIG.23

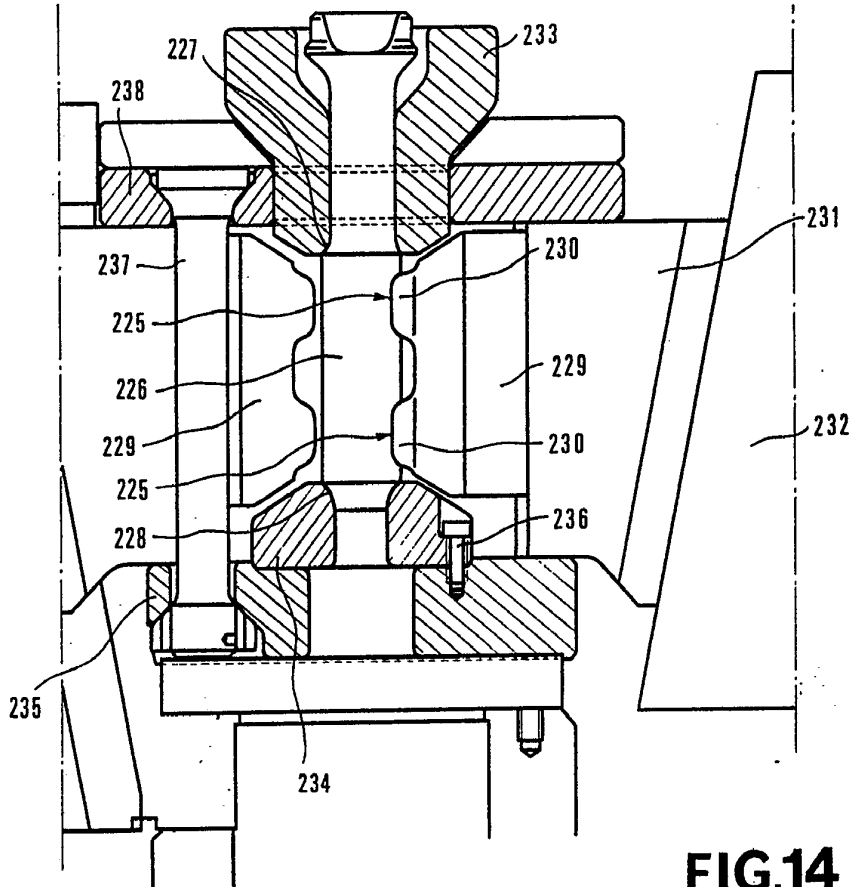


FIG.14

FIG.24

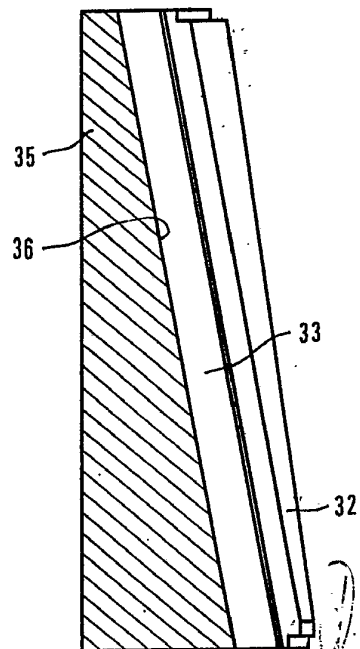
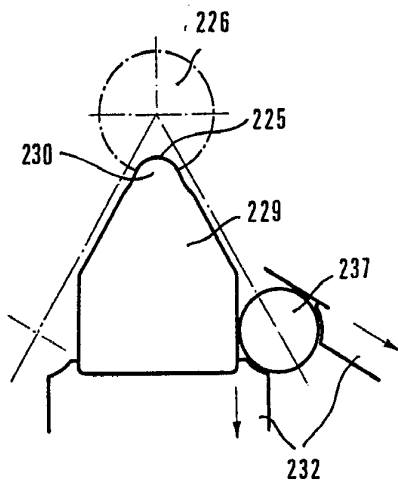


FIG. 15

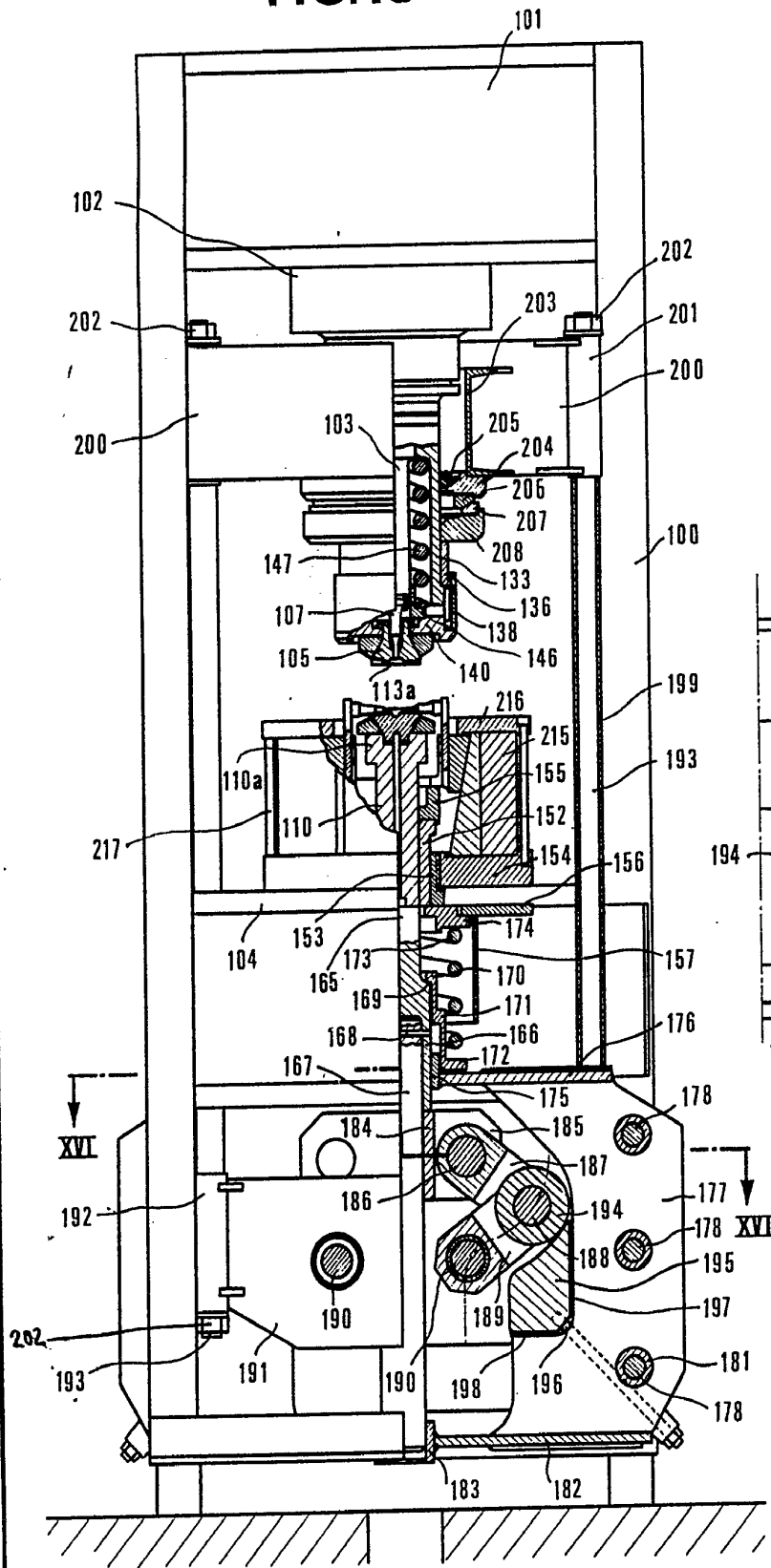
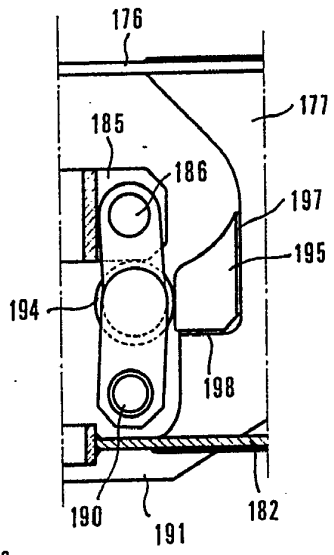


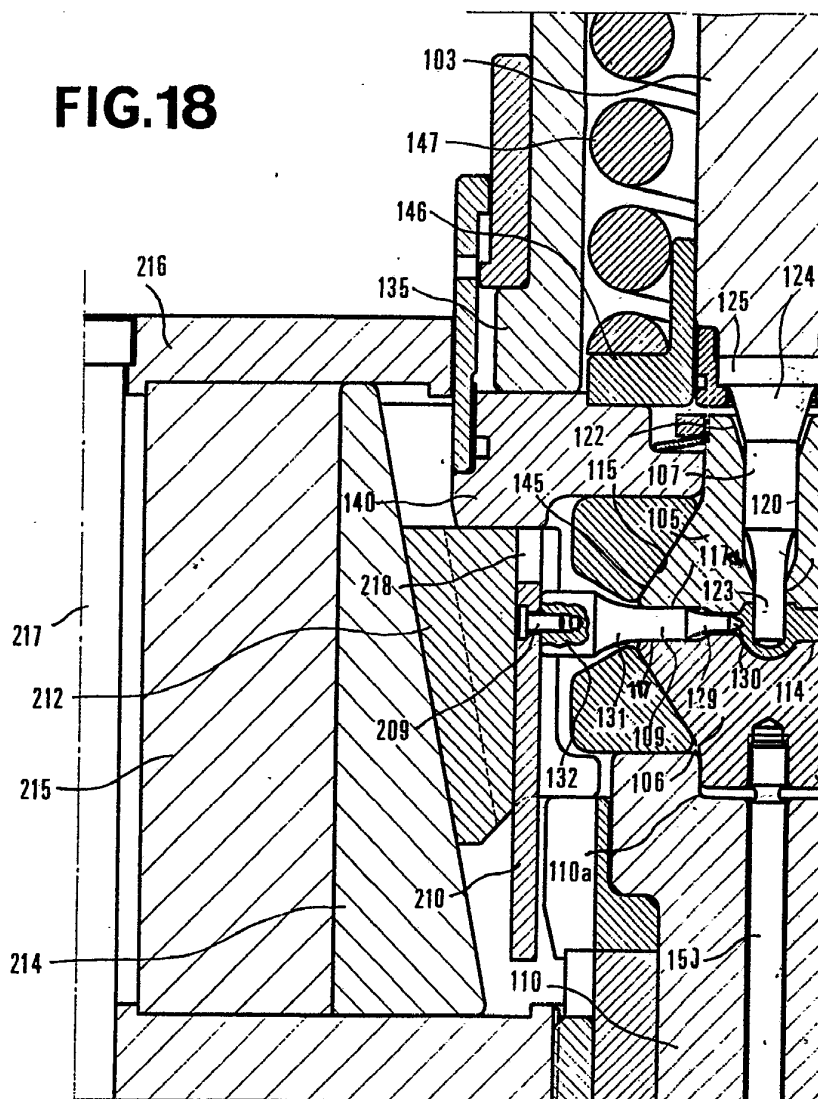
FIG. 17

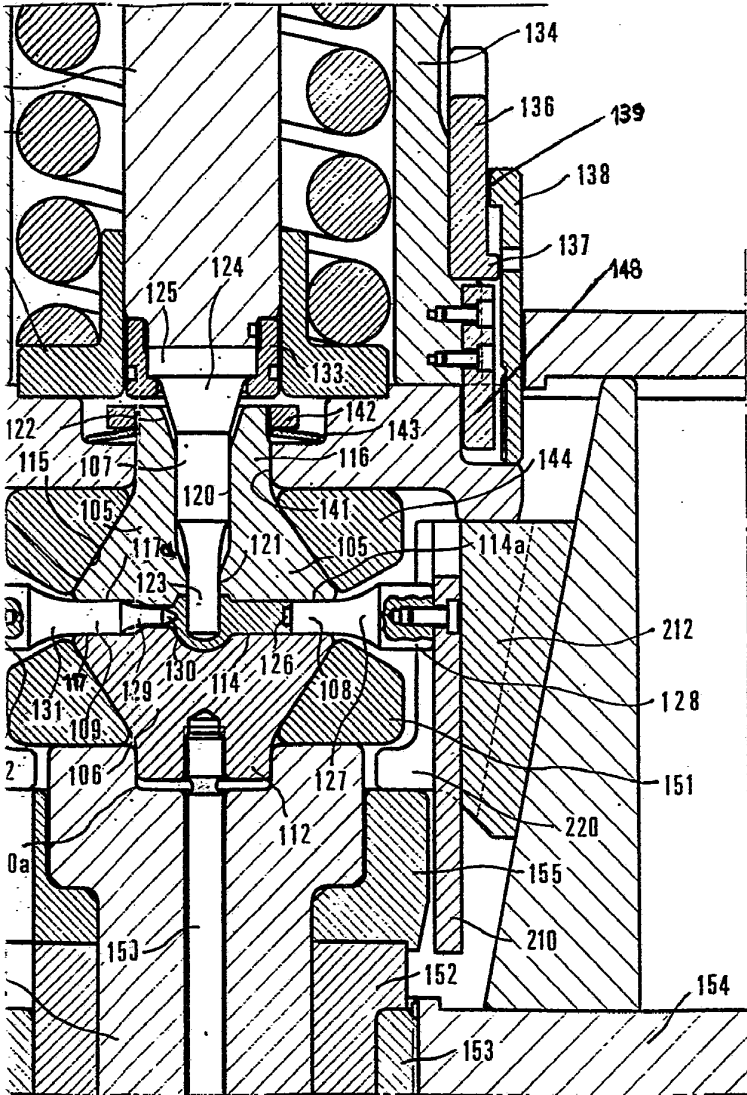


*Om*



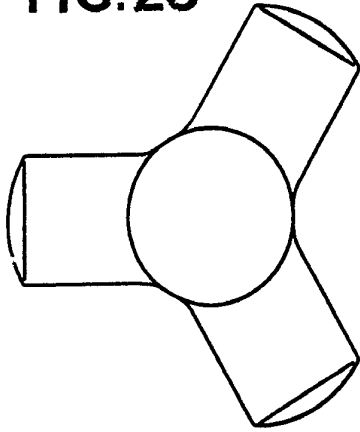
FIG.18



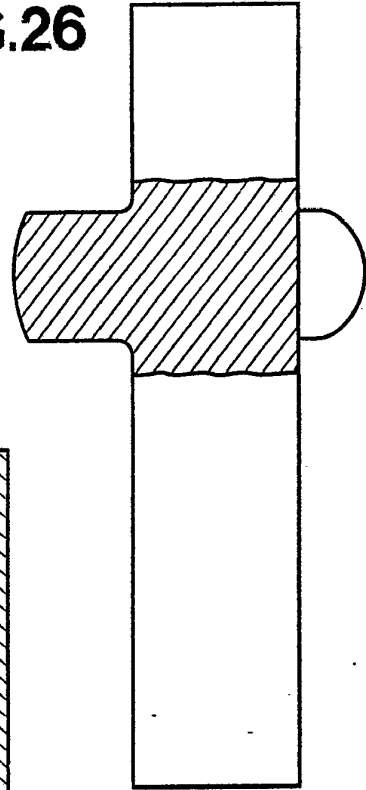


*Handwritten signature or initials*

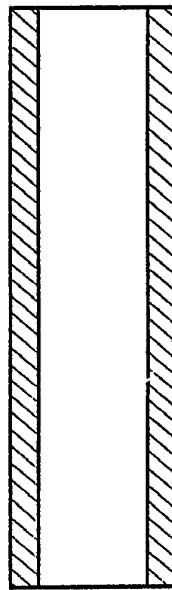
**FIG.25**



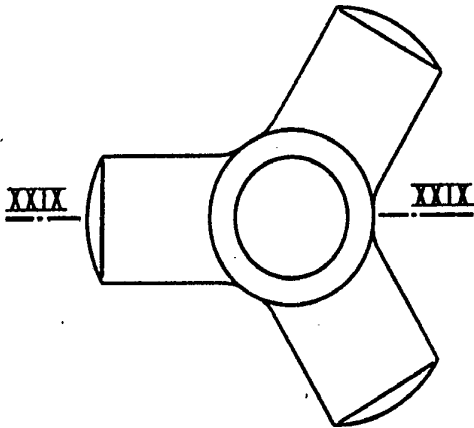
**FIG.26**



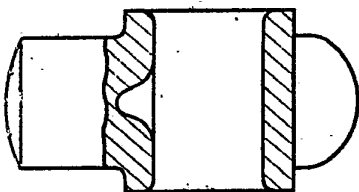
**FIG.29**



**FIG.27**



**FIG.28**



**FIG.30**

