

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO <b>452.529.</b>	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION <b>19 OCTUBRE 1.976</b>	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
<b>73.498</b>	<b>2 octubre 1.975.</b>	<b>LUXEMBURGO.</b>

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>B23P 1/00</b>	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION <b>"UN DISPOSITIVO Y UN PROCEDIMIENTO PARA LA ELECTROEROSION EN "EL INTERIOR DE UNA PIEZA MACIZA".</b>
---

71 SOLICITANTE (S) <b>COMMUNAUTE EUROPEENNE DE L'ENERGIE ATOMIQUE (EURATOM).</b>
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE <b>LUXEMBURGO (Luxenburgo).</b>
--

72 INVENTOR (ES) <b>Doa Learco DI PIAZZA, y Doa Angelo MIGONI.</b>
---

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE <b>JULIO DE PABLOS ARRIBAS.</b>	<b>(P. 3.664, A-R). (Ref. II/1829).</b>
---	---

UNE A. MOD. 3108  
**CONCEDIDA**

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

**-7 NOV. 1977**

Una técnica conocida de mecanización de las piezas metálicas por electroerosión consiste en producir, según el principio "macho-hembra", un perfil determinado en hueco en la pieza a mecanizar. Se obtiene, pues, una correspondencia biunívoca entre la pieza final y el electrodo perfilado.

5.- Ello implica, evidentemente, la necesidad de realizar, previamente, para cada hueco a perfilar, el electrodo con su relieve particular. Normalmente, el electrodo es movido hacia y en la pieza a mecanizar de un modo estrictamente rectilíneo; pero se conoce también el movimiento no lineal cuando se trata de ahuecar un canal circular en curva en una pieza (véase la Memoria de la Patente de EE.UU. número 3.306.838).

15.- Junto a la técnica "macho-hembra" se utiliza la electroerosión igualmente para tallar y cortar piezas. Cuando es preciso, por ejemplo, retirar un núcleo previamente tallado de una pieza (véase la Memoria de la Patente francesa nº. 1.506.733), el electrodo es insertado en la pieza por un canal piloto hasta la raíz del núcleo previamente tallado. El núcleo es cortado entonces separándolo del resto por una acción de aserrado radial obteniendo así un cilindro. Las cavidades obtenidas por la acción propia de la electroerosión en estos ejemplos del estado de la técnica no rebasan jamás en forma y en dimensiones las del electrodo. En el fondo, son simplemente canales más o menos perfi-

25.-

lados o bien hendiduras y muescas.

El invento tiene por objeto un procedimiento de electroerosión y un dispositivo de electrodo para realizarlo, mediante los cuales la acción de excavación por electroerosión se realiza con un grado extremado de libertad de acción del electrodo de modo que las dimensiones de las cavidades obtenidas en las piezas macizas no dependen ya de la geometría del electrodo.

El procedimiento está caracterizado por el hecho de que se mecaniza de una manera cualquiera un vaciado de acceso en la pieza y que lleva a la zona de la cavidad a excavar, con una sección de abertura idéntica a la sección de abertura de la cavidad considerada, porque se introduce en el vaciado el sistema de electrodo que lleva en su extremidad, de modo alineado y dirigible, un electrodo de lápiz móvil y articulado inferior a la anchura del vaciado y porque se pone en movimiento controlado el electrodo de lápiz sobre la superficie del vaciado mecanizado, progresando hasta las coordenadas espaciales más alejadas de la cavidad a formar progresivamente.

El dispositivo de electrodo está caracterizado porque está constituido por una parte fija de forma cilíndrica hueca, en el interior de la cual, y coaxialmente, está dispuesto un vástago de mando que tiene en su parte inferior un cuadradillo de arrastre al cual está articulado el electrodo, pudiendo dicho electrodo pivotar en torno a un eje perpendicular al eje de la parte fija, pudiendo moverse el conjunto parte fija-electrodo, según las mecanizaciones a realizar, a lo largo del eje de dicha parte fija o perpendicularmente a este último, y girar en torno a dicho eje.

El electrodo, por tanto, es empleado en cierto modo de una manera análoga al taladro dental.

El invento resaltaré más claramente de la siguiente descripción que hace referencia a los dibujos, en los cua-

5.- les se presentan a título de ejemplo el dispositivo de electrodo y las diversas cavidades realizables. Se ve:

En la figura 1, el dispositivo objeto del invento en posición de trabajo.

10.- En la figura 2, en sección longitudinal, el mando del electrodo.

En las figuras 3 a 11, diferentes formas obtenidas.

15.- Las flechas indican los movimientos del electrodo. El índice a indica la forma a realizar, practicada en la pieza maciza; el índice b, los movimientos del electrodo en su conjunto.

20.- En la figura 1, se ha mostrado el dispositivo para la electroerosión en el interior de una pieza maciza, constituido por una parte fija de forma cilíndrica hueca, en el interior de la cual está dispuesto coaxialmente un vástago de mando que tiene en su parte inferior un cuadradillo de arrastre al cual está articulado el electrodo, pudiendo dicho electrodo pivotar en torno a un eje perpendicular al eje de la parte fija, pudiendo moverse el conjunto parte fija-electrodo, según las mecanizaciones a realizar, a 25.- lo largo del eje de dicha parte fija o perpendicularmente a este último, y girar en torno a dicho eje.

En el caso en cuestión, los posibles movimientos son los siguientes:

30.- - traslación vertical y horizontal, en los dos sentidos, de todo el dispositivo;

- rotación del electrodo en torno a un eje perpendicular al eje de la parte fija; y
- rotación y traslación de la pieza a trabajar.

- En lugar de la rotación y traslación de la pieza, se
- 5.- podría hacer girar el conjunto del electrodo, en sentido inverso, obteniéndose el mismo resultado. Por lo demás, el sentido del movimiento en estos dos últimos casos no tiene importancia alguna; lo que interesa es el movimiento relativo.
- 10.- En la figura 1 se ha mostrado el dispositivo 1, en posición de trabajo para realizar una cavidad esférica 2 practicada en una pieza maciza 3, fijada por medio del mandril 4 a una base 5 que puede girar en torno a su eje vertical, materializado en este caso por la parte fija 6 del dispositivo 1. En efecto, para la ejecución de ciertas cavidades, especialmente de volúmenes de revolución (esfera, cilindro, cono, etc.) se necesita un movimiento de rotación relativo entre el electrodo y la pieza y, en el caso dado, es preferible conservar fijo el electrodo y hacer que gire la
- 15.- pieza.
- 20.-

- La parte fija del dispositivo 1 está constituida por una funda cilíndrica 6 de metal en la cual puede correr un vástago de mando 8 del electrodo 9. La parte 6 es mantenida verticalmente por el cuerpo 10, al que atraviesa, y que es
- 25.- sostenido horizontal por dos pilares 11 mediante los pernos 12.

En la figura 2 se ha mostrado, en detalle, el mando 13 del movimiento del electrodo móvil.

- El empujador 14, alojado en el cuerpo de la parte fija
- 30.- 6 y mandado por una leva (no mostrada), transmite el movi-

niento, por medio de una palanca 15 guiada por el eje 17, a un cuadradillo de arrastre 16 en el cual está centrado el electrodo 9. Este está constituido por una barrita paralelepípedica de grafito, de longitud simple (figura 2)

5.- o doble (figura 1) que pivota en torno al eje transversal 18 del porta-electrodo, alojado en el cuadradillo de arrastre; trabaja sobre la longitud de un radio (caso simple) o simultáneamente sobre la longitud de dos radios (caso doble de la figura 1).

10.- En las figuras 3 a 11 se ha mostrado diferentes utilizaciones del electrodo para obtener diferentes realizaciones de cavidades de revolución, paralelepípedicas, poliédricas, etc. En la figura 3 se ha ilustrado la realización de una esfera. El electrodo 9 pivota alrededor de su centro de 0 a 90°, al paso que la pieza meciza gira alrededor

15.- de su eje vertical. Durante la operación se inyecta un líquido dieléctrico tal como agua, queroseno, etc. a través del espacio 7, sirviendo dicho líquido para retirar las partículas metálicas puestas en libertad por la erosión.

20.- El líquido y las partículas salen luego por el agujero delantero 19.

Como puede verse en las figuras, basta que el agujero delantero 19, cuando no se requiere necesariamente, sea suficientemente grande para dejar pasar al electrodo en su

25.- posición menos ocupadora de espacio.

En la figura 4 se ha mostrado la realización de un cilindro. Partiendo, por ejemplo, de la esfera precedente, estando la parte móvil colocada perpendicularmente al eje vertical, se le da al electrodo un desplazamiento longitudinal, mientras la pieza gira alrededor del eje vertical.

30.-

La figura 5 muestra cómo, combinando según un avance predeterminado la rotación y el descenso de la parte móvil, se puede generar una cavidad cónica con fondo plano o con fondo esférico.

5.- Para la realización de una semiesfera se utiliza entonces solamente como electrodo media rama, como se ha ilustrado en la figura 6.

La figura 7 muestra la realización de un cilindro con eje horizontal; el electrodo gira alrededor de su eje horizontal, estando fija la pieza; luego, con un movimiento de traslación se obtiene la cavidad cilíndrica.

10.-

En la figura 8 se ha ilustrado la realización de un volumen rectangular o paralelepípedo; partiendo del cilindro precedente, estando el electrodo dispuesto perpendicularmente al eje vertical, se desplaza el conjunto longitudinal y verticalmente.

15.-

En la figura 9 se muestra la realización de un volumen trapezoidal con fondo plano a) o con fondo curvado a'). Se opera como para la figura 5 pero la pieza, en este caso, no está animada por un movimiento de rotación.

20.-

Las figuras 10 y 11, finalmente, ilustran la realización de dos cavidades que se alejan de la forma geométrica tradicional y muestran que el electrodo, objeto del presente invento, puede utilizarse para cualquier forma o cavidad que se desee.

25.-

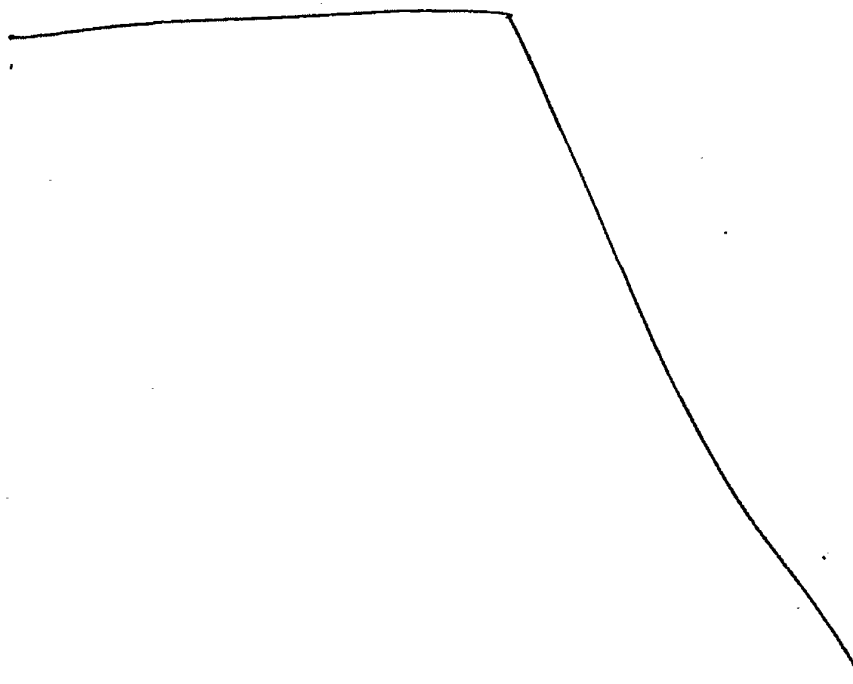
Cuando el volumen de metal a retirar es importante, resulta perfectamente posible retirarlo en su mayor parte rápidamente, lo que da una superficie rugosa, y realizar después un trabajo lento, de acabado de la superficie. El volumen de metal retirado depende, naturalmente, de diver-

30.-

5.- sos factores, como la naturaleza del metal, del electrodo, las dimensiones del sistema, los parámetros eléctricos, etc. y puede ser del orden de centímetros cúbicos por minuto. La tensión de trabajo puede calcularse entre 100 y 120 voltios y la corriente entre 10 y 20 amperios, siendo dichos valores función del electrodo y del material a mecanizar.

10.- El mando de los movimientos del electrodo y de la pieza, para realizar una cavidad de forma determinada, se efectúa por medio de levas perfiladas. Igualmente puede considerarse confiar el mando de los movimientos a un ordenador, en particular para cavidades de formas muy complejas.

15.- Es evidente que el electrodo, descrito aquí en su conjunto, no está limitado a las utilizaciones descritas, sino que pueden considerarse otras aplicaciones sin salir por ello del marco del invento.



**N O T A.-**  
\*\*\*\*\*

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

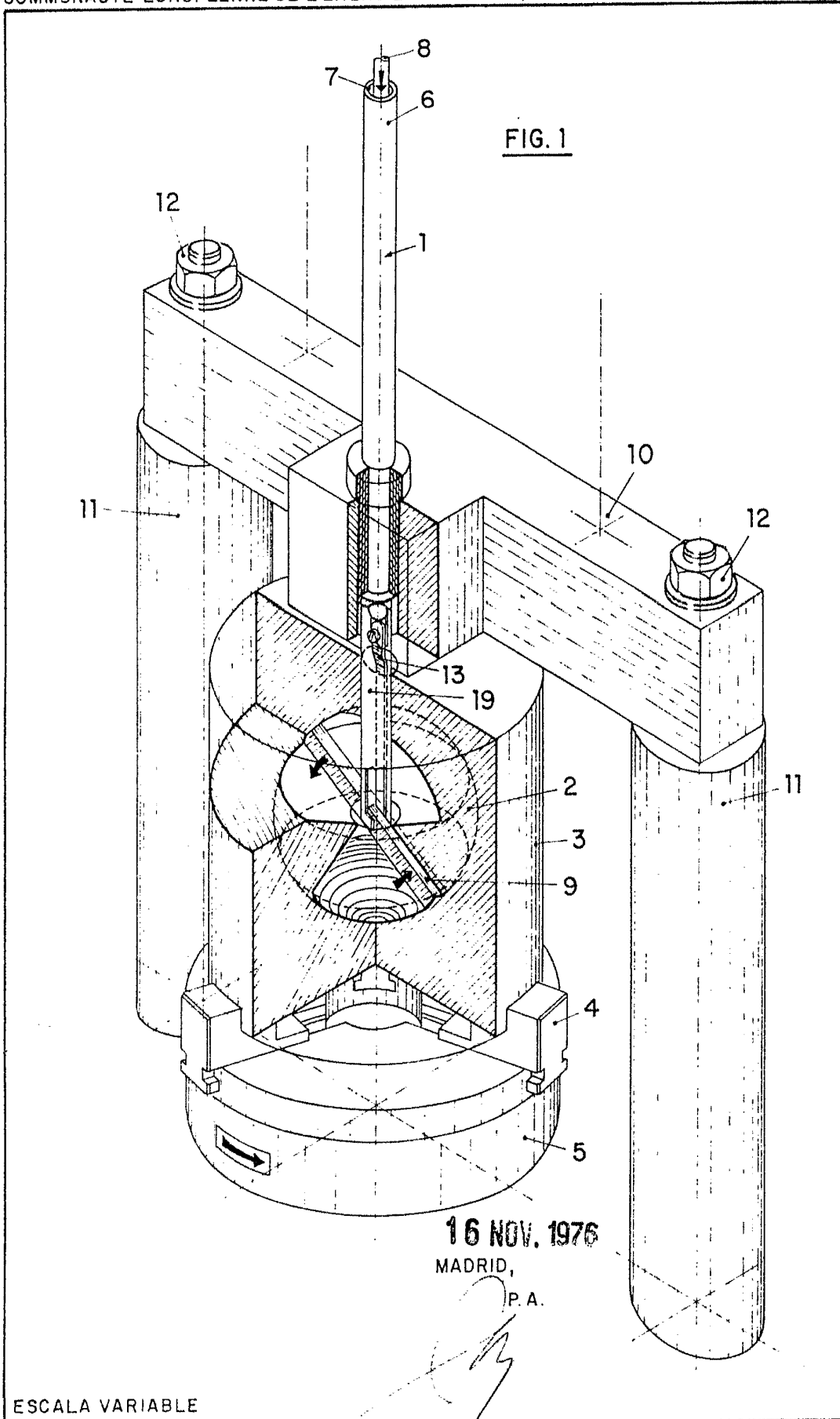
- 5.- 1º.- Un dispositivo para la electroerosión en el interior de una pieza maciza, caracterizado porque está constituido por una parte fija de forma cilíndrica, hueca, en el interior de la cual y coaxialmente, está situado un vástago de mando que tiene en su parte inferior un cuadradillo de
- 10.- arrastre al cual está articulado el electrodo, pudiendo pivotar dicho electrodo alrededor de un eje perpendicular al eje de la parte fija, pudiendo moverse el conjunto de la parte fija y el electrodo, según las mecanizaciones a realizar, a lo largo del eje de dicha parte fija o perpendicularmente a este último y girar alrededor de dicho eje.
- 15.- 2º.- Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque el electrodo está conectado al cuadradillo de arrastre, en uno de sus extremos.
- 20.- 3º.- Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque el electrodo está conectado al cuadradillo de arrastre en su parte central.
- 25.- 4º.- Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque el espacio comprendido entre el cilindro externo y el vástago de mando es recorrido en el sentido hacia el interior de la pieza a trabajar por un líquido dieléctrico de limpieza de los residuos de la erosión.
- 5º.- Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque el vástago de mando del electrodo es gobernado en su parte superior por el perfil de una leva.
- 30.- 6º.- Procedimiento para la electroerosión en el inte-

rior de una pieza maciza eléctricamente conductora, caracterizado porque se mecaniza el canal piloto en la pieza con una sección idéntica a la sección de abertura de la cavidad considerada; porque se introduce en el canal un electrodo de lápiz articulado de diámetro considerablemente inferior a la sección del canal, porque se retira luego el material de la cavidad a realizar según el modo de funcionamiento de un taladro dental, pero controlado.

72.- "UN DISPOSITIVO Y UN PROCEDIMIENTO PARA LA ELECTROEROSION EN EL INTERIOR DE UNA PIEZA MACIZA", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de diez hojas mecanografiadas por una sola cara.

Madrid, 16 NOV. 1976





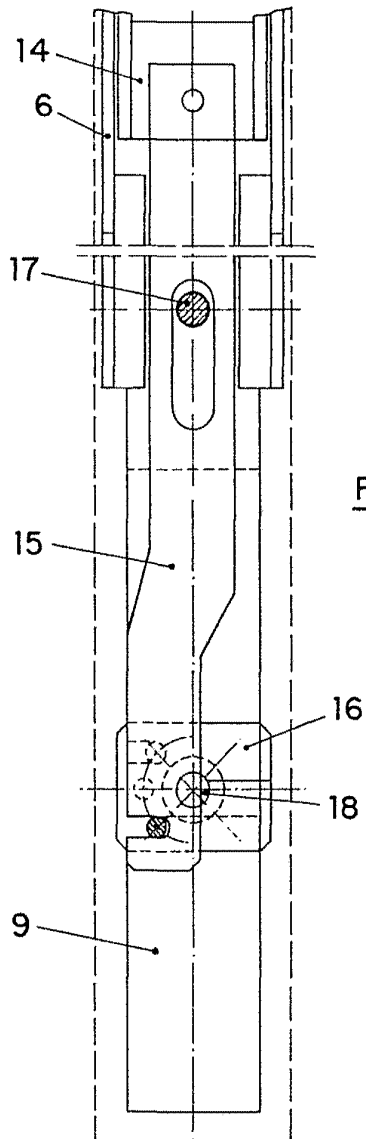


FIG. 2

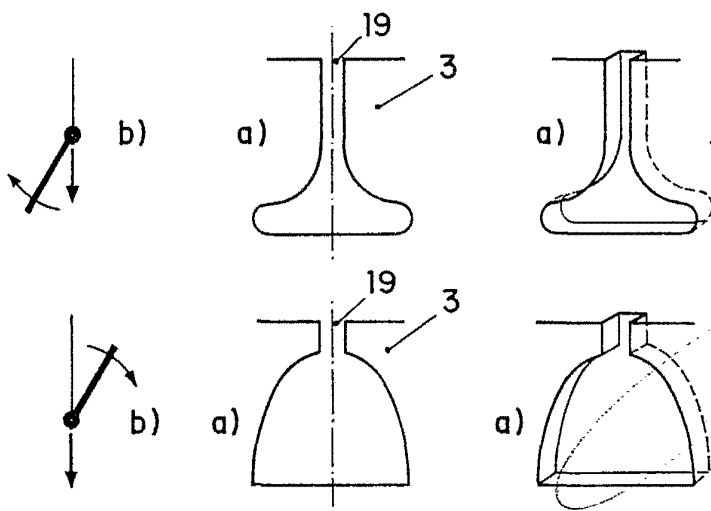
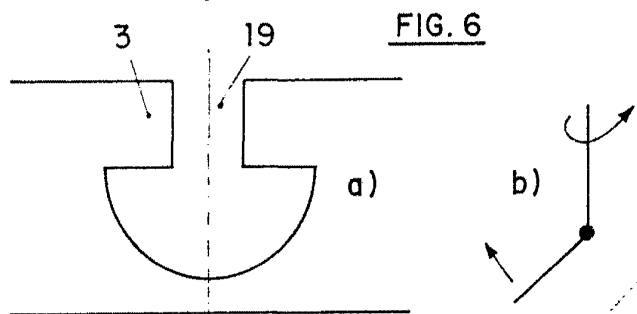
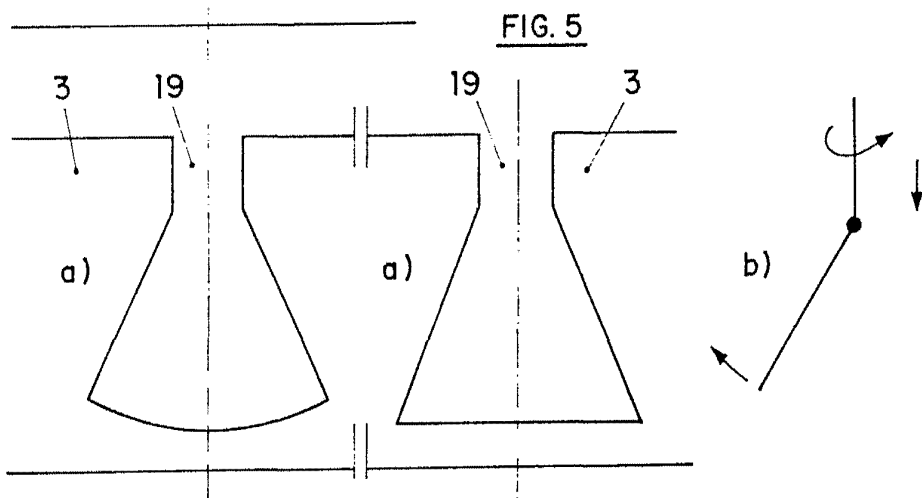
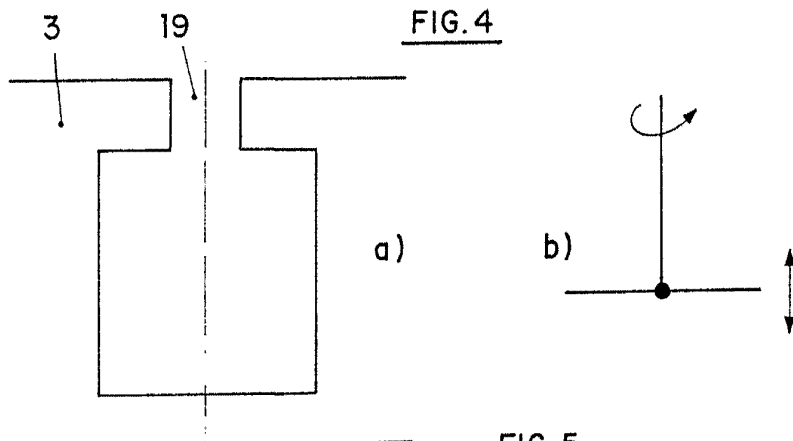
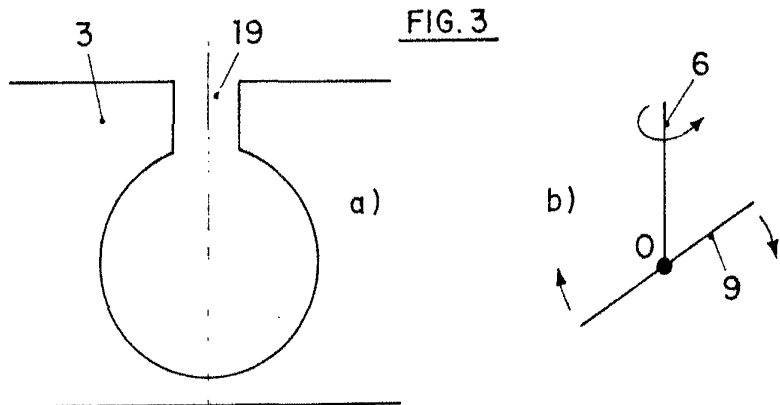


FIG. 10

FIG. 11

MADRID, 16 NOV. 1976  
P.A.

ESCALA VARIABLE.



MADRID, 16 NOV. 1976  
P.A.

ESCALA VARIABLE.

FIG. 7

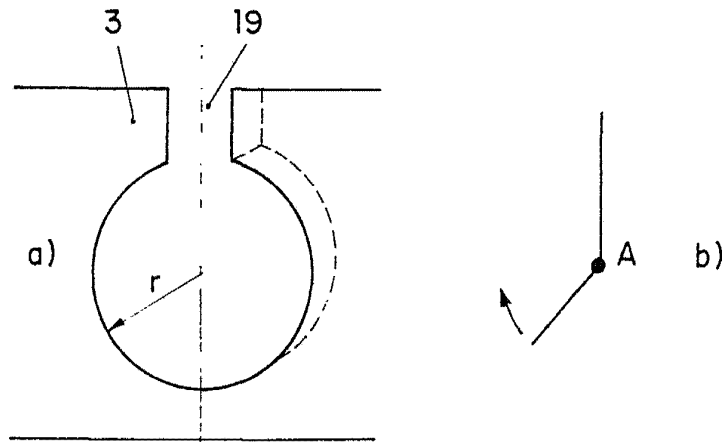


FIG. 8

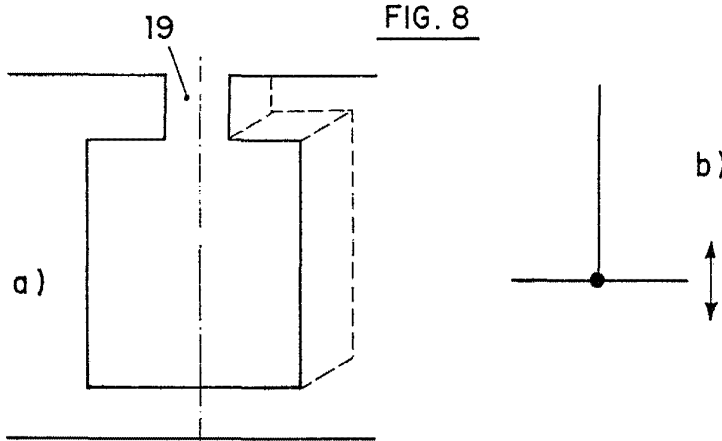
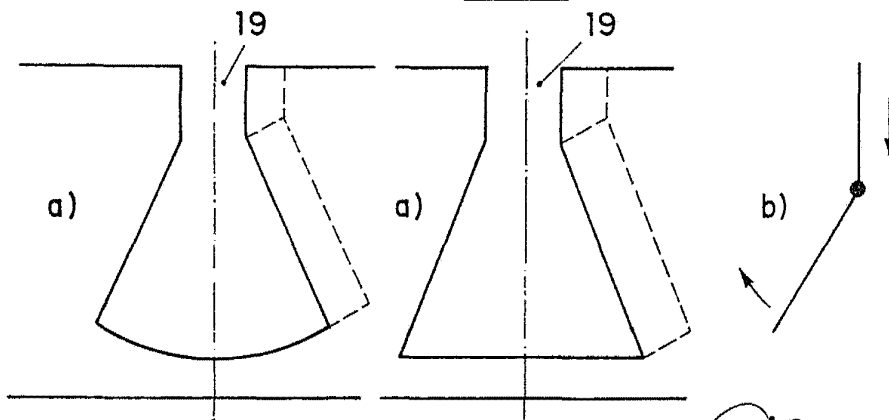


FIG. 9



MADRID, 16 NOV. 1976  
P.A.

ESCALA VARIABLE.