

AÑO

Expediente núm. \_\_\_\_\_



241525

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** \_\_\_\_\_

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por 20 años, en España

a favor de

José PICAÑOL CAMPS, \_\_\_\_\_, de nacionalidad

española domiciliado en SABADELL (Barcelona).

calle de Latorre \_\_\_\_\_ núm. 124.

por:

Perfeccionamientos en la construcción de útiles para tallar engranajes cónicos hipoides y similares".

Nº 7361

Agente Sr. Gómez-Acebo y Modet.

PATENTE DE INVENCION

A-22.695 GB-10.192 "OUTIL SPIRAL".

241525

23 A



241525

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en la construcción de útiles  
"para tallar engranajes cónicos, hipoides y similares".

=====

Solicitante: JOSE PICAÑOL CAMPS, de nacionalidad española domiciliado  
en Calle Latorre 124, SABADELL, Barcelona.

=====

La presente invención se relaciona con la construcción de cuchillos circulares que se emplean para tallar engranajes concéntricos o no y tiene esencialmente por objeto un nuevo perfil cortante para los expresados  
5. cuchillos.

Los perfiles que se vienen empleando actualmente para estos cuchillos son o bien rectos o bien en arco de círculo.

Ya es bien conocido que los cuchillos con perfil  
10. derecho que tengan troncos de cono para superficies de



5. revolución presentan el inconveniente de dar a los dientes que disminuyen progresivamente de altura, del exterior al interior, un alcance oblicuo y demasiado extendido en el sentido de la altura de los dientes. La corrección de esta forma exige cálculos complejos, largos y difíciles, fuera del alcance de la mayor parte de los útiles talladores de engranajes.

10. Se sabe, también, que los cuchillos con perfil en arco de círculo que tienen por superficies de revolución, unas superficies esféricas o tóricas si no presentan el inconveniente de los cuchillos de perfil recto, presentan otros inconvenientes mayores aún. En efecto, por una parte, el ángulo de presión varía según el punto del perfil considerado y, por otra parte, la localización exacta del centro de los arcos de círculo de los perfiles es indispensable para poder calcular las regulaciones de la máquina. Estos dos puntos son ya suficientes para hacer los cálculos todavía más complicados y de tal naturaleza que solo pueden resolverlos algunos especialistas excepcionalmente competentes.

15. La presente invención tiene por objeto la construcción de un útil o herramienta que no presenta estos dos grandes inconvenientes antes señalados. Su objeto esencial es reducir al mínimo estricto los cálculos de reglaje de modo que puedan estar al alcance de todos los talladores de engranajes. Tiene igualmente por objeto la invención de acondicionar el útil de tal modo que los elementos de regulación pueden tabularse, haciendo así la regulación de la máquina infinitamente más sencilla y más rápida.

20. Según la presente invención y con objeto de



conseguir los antedichos resultados, la herramienta o útil, que por otra parte posee todas las otras características de los útiles tradicionales, presenta unos perfiles en forma de espiral logarítmica. Cada uno de los dos

5. perfiles es una parte de dos espirales logarítmicas parecidas que presentan un polo común, estando una de las espirales logarítmicas a la derecha y la otra a la izquierda. Los útiles así caracterizados podrán ejecutarse según cualquier técnica actualmente aplicada en la fabricación de útiles con perfiles rectos o en arco de círculo, actualmente en uso. Así, pues, los útiles según la presente invención podrían ser, o bien láminas cortantes vueltas, o bien únicamente con perfil interior, o también con perfiles alternativamente exterior, interior u otro.
- 10.

15. A continuación se describe más detalladamente y solo a título de ejemplo indicativo, una forma de ejecución haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

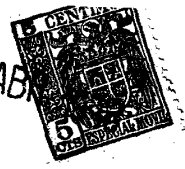
20. La fig. 1 representa en forma esquemática lo más someramente posible, una posición relativa entre un útil según la invención y una rueda a tallar.

La fig. 2 representa, en corte radial parcial, un útil en el que van aplicadas las características: objeto de la invención.

25. La fig. 3 es una vista diagramática de las características fundamentales de los útiles objeto de la invención.

30. La fig. 4 representa en forma esquemática muy someramente, una máquina que aplica el tipo de útil objeto de la presente invención.

23 AB



- 4 - 241525

Las figuras 5 y 6 representan en forma esquemática unos medios de destalonado.

5. En el modo de ejecución representado en la fig. 2, el útil está constituido, del modo conocido, por un cuerpo o disco 1 sobre la periferia del cual vén sujetos, en el presente caso por medio de tornillos 2, unos cuchillos o cuchillas cortantes 3.

10. Según la presente invención, estas cuchillas o láminas cortantes presentan un perfil exterior 4 y un perfil interior 5, ambos en forma de espiral logarítmica. Estos dos perfiles están constituidos por dos troncos de espirales logarítmicas 6-7, respectivamente, estando una a la derecha y otra a la izquierda, y teniendo un polo común C.

15. Mediante estas características nuevas del útil de tallado, los dos grandes inconvenientes antedichos, que presentan los útiles actuales, quedan eliminados, como resulta claramente del examen de la vista diagramática de la fig. 3 y de las consideraciones siguientes: por aplicación de la ecuación polar de la espiral exterior 6, se tiene:

$$\overline{CD} \quad \text{ó} \quad R = \frac{d \cdot e^{\operatorname{tg} \alpha \cdot \rho}}{2}$$

Y por aplicación de la ecuación polar de la espiral interior 7, se tiene:

$$25. \quad \overline{CE} \quad \text{ó} \quad r = \frac{d \cdot e^{-\operatorname{tg} \alpha \cdot \rho}}{2} = \frac{d}{2e^{\operatorname{tg} \alpha \cdot \rho}}$$

En estas relaciones, R es el radio véctor de la espiral 6 del perfil exterior 4; r es el radio vector de la espiral 7 del perfil interior 5; d es el diámetro



241525

nominal, CP es el radio del cuchillo 3,  $\alpha$  es el ángulo de presión y  $\vartheta$  es el ángulo vectorial.

5. Por otra parte, si se considera la línea  $\overline{AD}$ , que es una normal en D a la espiral exterior 6 y la línea  $\overline{BE}$  que es una normal en E a la espiral interior 7, por aplicación de la fórmula del radio de curvatura;

$$r \sqrt{1 + m^2}$$

se obtendrá, por expresión de las referidas líneas AD y BE

10. 
$$\overline{AD} = R \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha} = \frac{R}{\text{Cos } \alpha}$$

$$\overline{BE} = r \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha} = \frac{r}{\text{Cos } \alpha}$$

15. Resulta de ello que los ángulos  $\widehat{ACD}$  y  $\widehat{BCE}$  son dos ángulos rectos; que por consiguiente, la línea  $\overline{ACB}$  es una recta perpendicular a  $\overline{CED}$ .

Por último, para la espiral exterior 6, se puede también escribir

$$\overline{AC} = R \cdot \text{tg } \alpha$$

y para la espiral interior 7, se puede también escribir:

20. 
$$\overline{CB} = r \cdot \text{tg } \alpha$$

25. Resulta de ello que los ángulos de presión ADC y BEC son iguales ( $\alpha$ ) y constantes, sea cual fuere el ángulo vectorial  $\vartheta$ . Además, la recta  $\overline{CED}$  se halla en el plano primitivo de tallado. La consecuencia de esta disposición es que la máquina debe siempre regularse de tal modo que el polo común C se halle en este plano primitivo de tallado. Los centros A y B de los radios de curvatura se hallan



241525

entonces en proyección sobre una perpendicular elevada en C a este plano. Su localización es fácil y perfectamente correcta. En efecto, esta localización puede efectuarse por dos rotaciones extremadamente fáciles de determinar: la una

5. teniendo en cuenta la inclinación del útil en el sentido perpendicular al plano de la figura, es función del ángulo de fondo de diente a obtener y corresponde a una rotación alrededor de la recta  $\overline{CD}$ ; la segunda teniendo en cuenta la inclinación del útil en el plano de la figura, es
10. función de la profundidad y, por consiguiente, del módulo a tallar y corresponde a una rotación alrededor del centro polar C.

15. El eje del útil pasa por el polo común C y su inclinación ( $\varphi$ ) con relación al origen CP de las espirales puede ser cualquiera. Sin embargo, estando previsto un útil dado para tallar una serie limitada de módulos, el ángulo  $\varphi$  se elegirá de tal modo que sea aceptable tanto para el módulo mínimo como para el módulo máximo previsto.

20. Resulta de ello que, se designa por  $\beta$  la inclinación del útil con relación al plano primitivo en el plano de la figura, se tiene  $\beta = \varphi + \beta$ . En este caso, se puede fácilmente disponer las cosas de modo que se consiga que a la talla del módulo mínimo corresponda una inclinación nula del útil con relación al plano primitivo, ( $\beta = 0$ ).

25. De esta disposición resultará que los centros A y B de los radios de curvatura se hallarán sobre el eje del útil para la talla del módulo mínimo, pero siempre se separarán del mismo lado, a medida que el módulo tallado aumente.

30. Otro medio consistiría en disponer las cosas



- 7 - 241525

de modo que la inclinación del útil con relación al plano primitivo sea nula cuando se talla el módulo medio con relación a los módulos mínimo y máximo previstos.

En este caso  $\beta$  sería negativo para los pequeños módulos

5. y positivo para los grandes. Los centros A y B se desplazarían entonces de un lado del eje al otro y coincidirían con éste para la talla del módulo medio. Se observa pues que las combinaciones para garantizar la regulación fácil y rápida de la máquina pueden ser numerosas.

10. El módulo mínimo pudiendo ser tallado por tal útil es función de la anchura de punta que, a su vez, depende de la distancia que separa el centro polar C del plano de rotación extremo del útil, distancia representada en b.

De cuanto precede, se puede pues establecer  
15. que el útil y su posición correcta serán función de los datos siguientes:

1) módulos mínimo y máximo que puedan ser tallados;

2) diámetro nominal del cuchillo d;

20. 3) ángulo de presión;  $\alpha$

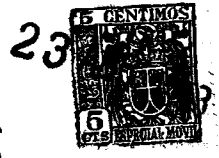
4) distancia b del centro polar C al plano de rotación extremo del útil.

25. 5) separación angular  $\varphi$  entre el plano de rotación del útil y el origen de los trozos de espiral que intervienen en los perfiles interior y exterior del útil.

6) distancia del polo C al punto D del perfil exterior o sea la distancia  $R = \frac{d \cdot e \cdot \operatorname{tg} \alpha (\varphi + \beta)}{2}$

7) distancia del polo C al punto E del perfil interior,

30. sea distancia  $r = \frac{d^2}{4R}$



Los valores R y r variables, podrán ser tabulados, ya sea en función de  $\theta$  o ya sea directamente en función de  $\beta$ . En este último caso, el conocimiento de  $\psi$  no es indispensable para los cálculos ulteriores. El espesor del útil

$$DE = R - r$$

así como su saliente

$$MK = \frac{b}{\cos \beta} + \frac{d \cdot \text{tg} \beta}{2}$$

se tabularán igualmente. Del mismo modo podrán tabularse los radios de curvatura  $\overline{AD}$  y  $\overline{BE}$  así como los valores de las subnormales que corresponden a AC y CB, lo cual, sistemáticamente, suprime todos los cálculos relativos al útil,

Se observa que la diferencia entre los radios de curvatura  $\left(\frac{R - r}{\cos \alpha}\right)$  de la que depende el "mismatch" en el sentido de la altura de los dientes aumenta con el módulo tallado, lo cual es normal. Efectivamente, los grandes engranajes teniendo esfuerzos más considerables que transmitir se ejecutan lo más pequeños posible, y debido a este hecho, están sometidos a deformaciones más importantes que los pequeños engranajes cuyas dimensiones mínimas se determinan por lo general por las posibilidades de fabricación razonable que por la potencia a transmitir.

Se observará también que la constancia del ángulo de presión  $\alpha$  a consecuencia de las características nuevas introducidas en los útiles según la invención, permite una tabulación de valores que son función directamente de este ángulo, lo cual no sucede en los útiles de arco de círculo. Resulta de ello, ipso facto, que de este modo pueden suprimirse los cálculos.

241525<sup>23</sup>



- 9 -

La construcción propiamente dicha del útil puede hacerse de cualquier modo según se ha descrito y expuesto anteriormente. Además, la rectificación de los perfiles no presenta problema más arduo que la rectificación de los útiles de arco de círculo.

5. El útil objeto de la presente invención, presenta también la característica de que el destalonado puede efectuarse de cualesquiera formas conocidas, con la sola condición de que el perfil permanezca constante. Además,
10. el útil según la invención se presta también a un destalonado en condiciones nuevas y originales que consiste en destalonar según la disección de una hélice inscrita sobre una esfera que tenga el polo común de las espirales logarítmicas por centro. Este nuevo modo de destalonado que se
15. puede denominar "destalonado polar" presenta la ventaja de que el polo se mantiene a la misma distancia de la superficie de fijación del útil.

- Se comprenderá con más facilidad esta disposición nueva comparando los esquemas de las figuras 5 y 6.
20. En efecto, en el destalonado axial, es decir, a lo largo de una hélice cilíndrica, se comprueba, como se representa esquemáticamente en la fig. 5, que después de cada afilado el polo C está desplazado sobre el eje XX en una cantidad  $\epsilon$  que es importante medir a fin de poder, por
25. cualquier medio apropiado y especial, volver a poner el expresado polo C en sitio correcto sobre la máquina.

- Por el contrario, en el destalonado polar, es decir, en dirección de una hélice esférica, como se representa esquemáticamente en la figura 6, el polo C no
30. sufre desplazamiento alguno, pero es preciso medir el ángulo



δ por cualesquiera medios conocidos, es decir, existentes, y será suficiente inclinar el eje del útil en esta cantidad suplementaria δ de modo que se talle la misma profundidad.

Se observa que, no tan solo las características

5. nuevas no introducen absolutamente ninguna complicación en la forma de los útiles, sino que la mayor parte de los elementos de regulación del útil y de la máquina podrán ser tabulados previamente. Podrán ejecutarse sistemáticamente y sin dificultad alguna ni esfuerzo intelectual por los
10. talladores de engranajes de cualquier competencia. Además los cálculos subsistentes son extremadamente sencillos, rápidos y al alcance prácticamente de toda persona perita en el tallado de engranajes cónicos, hipocoides y similares.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que
20. el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Bélgica, con fecha 8 de marzo de 1958 nº 565.514, accogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita
25. Patente de Invención, por 20 años en España: "Perfeccionamientos en la construcción de útiles para tallar engranajes cónicos hipocoides y similares"; caracterizándose por lo siguiente:

30. 1º.- Perfeccionamientos en útiles para tallar engranajes cónicos, hipocoides y similares, caracterizándose



porque los útiles presentan perfiles en forma de espiral logarítmica.

5. 2º.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizándose porque el perfil exterior y el perfil interior del útil son dos trozos de espirales logarítmicas parecidas, que presentan un polo común, siendo una de las espirales logarítmicas recta y la otra curva.

10. 3º.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizándose porque el perfil exterior está formado por un trozo de una espiral logarítmica hallándose el polo de la referida espiral sobre el eje del cuchillo, estando formado el perfil interior por otro trozo de una espiral logarítmica parecida cuyo polo es el mismo que el precedente.

15. 4º.- Perfeccionamientos en la construcción de útiles para tallar engranajes cónicos hipoides y similares; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

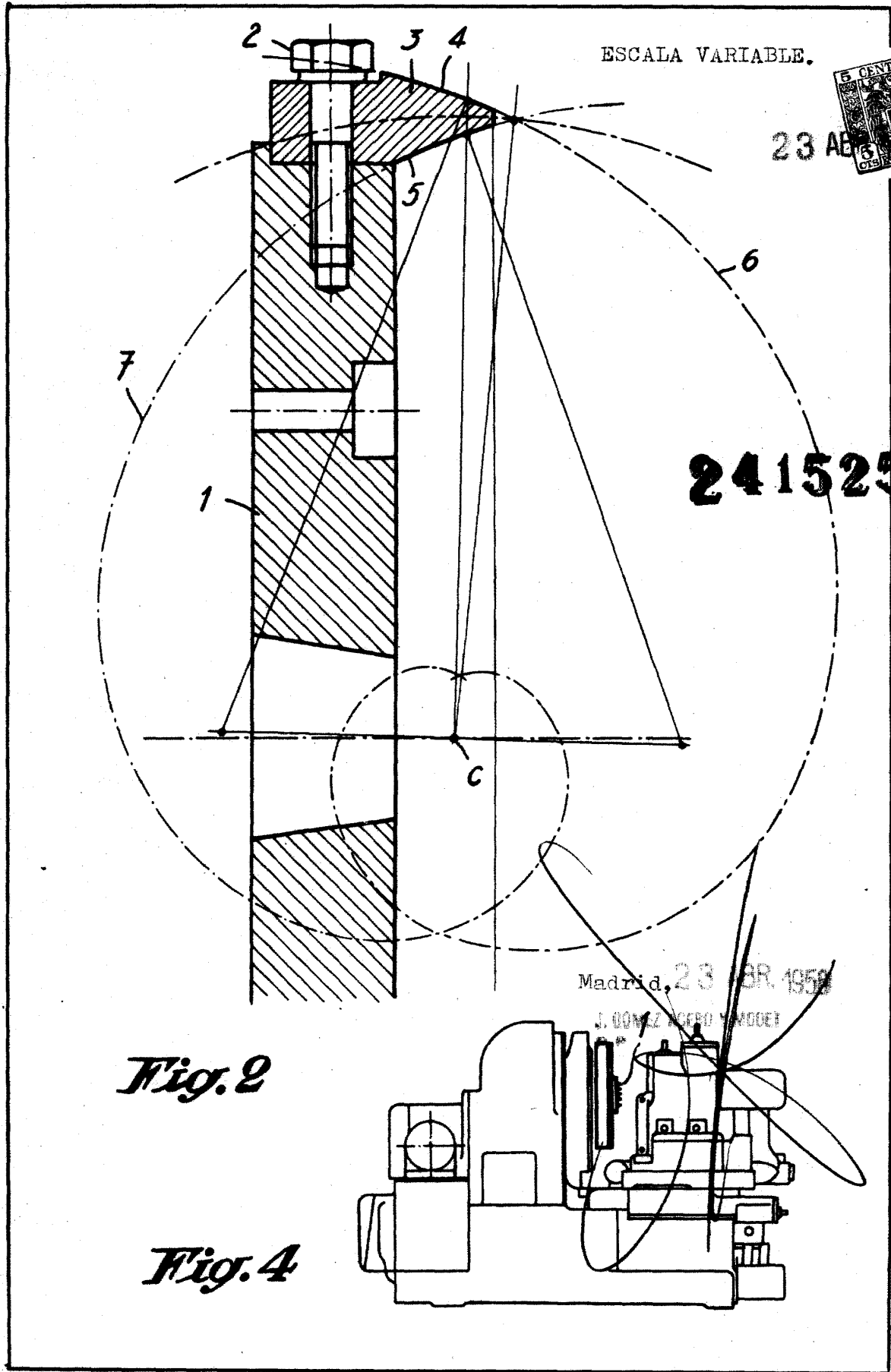
20. Esta memoria consta de once hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 2/3 ABR. 1958

JOSE PICAÑOL CAJES.

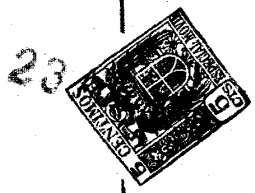
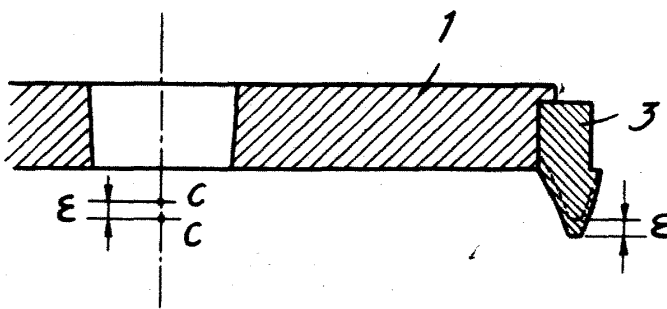
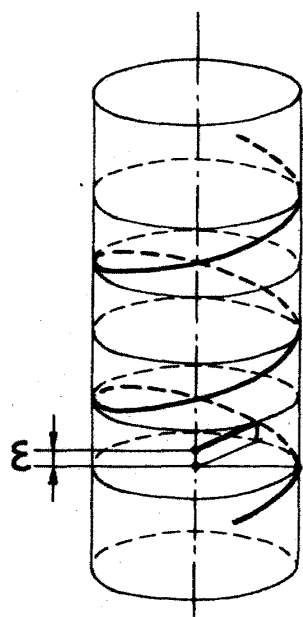
J. GÓMEZ ACEBO Y MODET  
P. P.





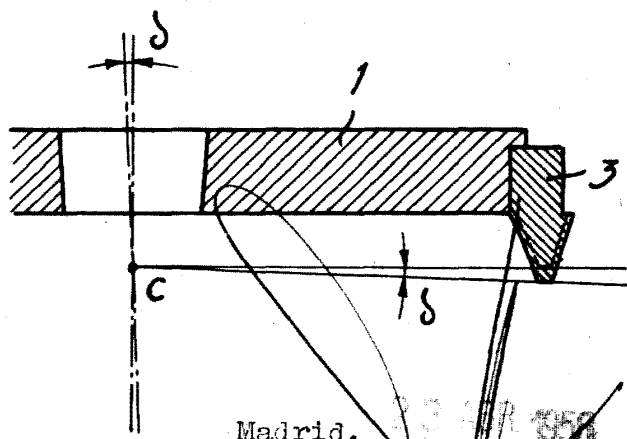
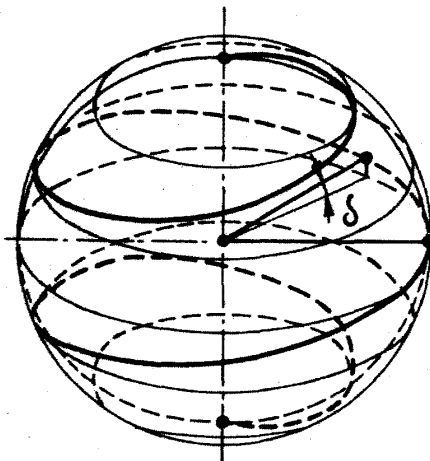
ESCALA VARIABLE.

*Fig. 5*



241525

*Fig. 6*



Madrid, 1958

J. GOMEZ ALBO  
P.P.

