

Patente Española

# MEMORIA

descriptiva sobre: "Método para tallar engranajes cónicos  
con dientes perfilados en desarrollo de Círculo y má-  
quina para su realización."

FOR

Alfred Joseph Geny.

DE

Amiens,

(Somme),

Francia



MEMORIA DESCRIPTIVA  
sobre

"METODO PARA TALLAR ENGRANAJES CONICOS  
CON DIENTES PERFILADOS EN DESARROLLO DE  
CIRCULO, Y MAQUINA PARA SU REALIZACION"

=====

Solicitante ; Mr. Alfred Joseph GENY, residente en  
84, rue Lemerchier, Amiens (Somme).-  
Francia.-

=====

Es sabido que cuando un tornillo-fresa a dentado  
parcial desciende a lo largo de una generatriz de un cono en  
rotacion, traza un surco que va ensanchándose a medida que  
la velocidad circunferencial del cono aumenta (vease figura 1  
5 de los dibujos adjuntos). Pero al tallar con tornillos de este  
genero, la dificultad consiste en obtener perfiles sinó teóricos  
cuando menos aceptables.

A este fin se ha preconizado ya el empleo de fresas  
de dos pasos superpuestos. Segun otro procedimiento, se ha dado  
10 a la fresa un movimiento de oscilacion alrededor de su centro,  
modificando asi las inclinaciones de los filetes. Finalmente se  
ha recurrido tambien a un perfil cuya forma se aproxime cuanto  
sea posible a la realidad.

Todos estos dispositivos solo producen engranajes  
15 de dentado no teórico, o conducen a complicacion muy grandes  
de operacion.

Por otra parte se sabe que, si dos piñones cónicos



cónicos diferentes A y B ( véase fig. 2 de los dibujos adjuntos) engranan los dos con la rueda plana ideal correspondiente C, podrán engranar perfectamente entre ellos. Por lo tanto, si creamos una rueda plana cónica ( el ángulo de cuyo cono primitivo sería  $180^\circ$ ) y susceptible de tallar, automáticamente y en una sola operación podremos perfilar no importa cual de los engranajes cónicos correspondientes.

25 El presente invento tiene por objeto un método para tallar engranajes cónicos, basado sobre la realización en el espacio de esta rueda plana ideal, mediante un tornillo-fresa de filete parcial de un solo paso, que al mismo tiempo de girar sobre si mismo se balancea con un movimiento pendular describiendo así la citada rueda en el espacio.

El método se completa por el hecho de dar a la rotación del plato porta-matriz aceleraciones y moderaciones alternativas proporcionadas, combinadas con el movimiento pendular de la fresa, de tal modo que la matriz rueda sobre la  
35 rueda plana ideal que hiende la fresa.

El invento comprende asimismo una máquina para la realización práctica de este método mediante la realización automática de los movimientos indicados.

Las figuras 3 a 8 muestran a título de ejemplo  
40 una forma de realización del invento.

Las figuras 3 y 4 representan vistas de frente y de lado del tornillo-fresa utilizado.

La fig. 5 es un esquema explicativo de la determinación del perfil de la fresa.

45 Las figuras 6, 7 y 8 representan esquemáticamente el conjunto de la máquina.

La fig. 6 una vista de perfil esquemática.

La fig. 7 una vista de frente con el plato porta-matriz levantado.



50 La fig. 8 representa en disposicion aislada y esquemáticamente el mecanismo característico del invento.

Como se ve en las figuras 3 y 4 la fresa empleada F es un tornillo-fresa reducida a una fraccion de filete.

Las características han sido establecidas segun  
55 la teoria siguiente :

Un mismo perfil de diente a, b, c, d, (fig. 5) girando con un movimiento uniforme, podrá tallar los huecos de anchuras diferentes a-b-e-f ; a-b-g-h , y toda la serie intermedia segun la velocidad con que la matriz a tallar se desplace  
60 ante la fresa.

No obstante, se sabe que esta velocidad (velocidad circunferencial del piñon cónico ) crece proporcionalmente desde el vértice del cono primitivo ( en el que es nula ) hasta el gran módulo. La fresa talla por lo tanto un hueco que aumenta  
65 regularmente en anchura. Además, como la fresa desciende, no de modo paralelo a la generatriz del cono, sino paralelamente al fondo del hueco, surca de modo cada vez mas profundo.

En cada uno de los puntos, la anchura tallada es igual a la anchura de la fresa, con aumento del desplazamiento  
70 de la matriz durante el paso de los dientes de la fresa, y con disminucion del desplazamiento transversal de estos dientes, gracias al paso de la fresa, lo que se traduce por las ecuaciones siguientes :

Sean : I y II - los primitivos de los módulos extremos m y M.  
75  $l^1$  y  $l^2$  - las anchuras de la fresa en estos mismos primitivos.

$L^1$  y  $L^2$  - anchuras de los huecos a tallar en estos mismos primitivos.

p - el paso de la fresa.

80  $\alpha$  - el ángulo formado por los dientes extremos de la fresa (fig. 3).

$\beta$  - el ángulo de presion de la fresa (fig. 5).



Tenemos :

$$I \quad 1^{\circ} ) \quad l^1 + \frac{\pi m \alpha}{360} - \frac{p \alpha}{360} = \frac{\pi m}{2} \quad (L^1)$$

$$85 \quad 2^{\circ} ) \quad l^2 + \frac{\pi M \alpha}{360} - \frac{p \alpha}{360} = \frac{\pi M}{2} \quad (L^2)$$

No siendo mas estas ecuaciones que la expresion de la anchura tallada siguiendo los desplazamientos antes indicados.

Finalmente el ángulo de tallado " $\beta$ " se obtiene mediante la fórmula :

$$90 \quad 3^{\circ} ) \quad 2 \operatorname{tg.} \beta = \frac{l^2}{1,15} - \frac{l^1}{(M - m)}$$

De estas tres ecuaciones resultan  $\beta$ ,  $\alpha$  y  $p$  que determinan las características de la fresa.

Hay que hacer notar que una fresa así calculada  
 95 para tallar del módulo 1 al módulo 2, podrá tallar todos los engranajes cónicos que tengan como módulos extremos 1 y 2 cualquiera que sea el número de sus dientes, pero que esta misma fresa podrá tallar asimismo un engranaje del módulo 2 a un módulo ligeramente mas elevado o del módulo 1 a este módulo,  
 100 solo con que el perfil de los dientes sea suficientemente prolongado hacia arriba.

Poseemos por lo tanto una fresa que no solo puede tallar todo numero de dientes, sino tambien una serie muy extensa de módulos, lo que nunca se habia conseguido hasta el  
 105 presente.

El limite de utilizacion quedará conseguido cuando el paso de los N dientes de la fresa trazará en el fondo del dentado N surcos distintos y no un solo fondo liso.

Si esta fresa descendiera siguiendo una trayectoria  
 110 rectilinea (como en las máquinas de tallar cilindricas: Pfauter Laurentz) trazaria en el espacio un sector estrecho de la rueda plana ideal y henderia en la matriz una serie de huecos de seccion trapezoidal (perfil de cremallera) convergentes hacia el vértice del cono primitivo.



115                    Pero si durante el tallado se imprime a la fresa un movimiento de oscilacion pendular, que tenga como centro de oscilacion el vértice del cono primitivo, y si se dá a la matriz un movimiento combinado ( de modo que la matriz siga el balanceo de la fresa), por el hecho en si mismo se obtendrá el rodamiento de la matriz sobre la rueda plana ideal y un tallado teórico perfecto.

Estos dos movimientos combinados : balanceo de la fresa y rodamiento de la matriz se obtienen de la manera siguiente (figuras 6, 7 y 8 ).

125                    Las deslizaderas 1 del carro porta-fresa, montadas sobre la cabeza circular 2 de la máquina, orientable por medio de un tornillo tangente 3, son inclinables alrededor de un eje 2ª . Sus oscilaciones alternativas sobre la cabeza circular por una rotacion alternada del tornillo tangente, darán al carro porta-fresa y a la fresa el movimiento pendular perseguido. La rotacion alternativa se comunica al tornillo sin fin mediante un inversor 6 y la amplitud de la oscilacion es regulable, sea mediante estribos que gobiernen al inversor, sea por la accion de una excéntrica, sea por cualquier otro medio.

135                    La inclinacion alrededor del eje 2 hace descender la fresa siguiendo la linea de fondo de huoco de los dientes, y permite asi obtener a voluntad la rueda ideal plana.

El plato giratorio 4 es inclinable alrededor del eje 5ª del tornillo tangente 5, de modo que la matriz cónica puede inclinarse con el ángulo deseado.

145                    Para obtener el rodamiento de la matriz sobre la trayectoria del tornillo-fresa oscilante, se dan a la rotacion del plato porta-matriz aceleraciones y moderaciones sucesivas. Estas aceleraciones y modificaciones se combinan con los balanceos de ida y retorno de las deslizaderas, por el medio siguiente por ejemplo ;



El tornillo tangente 3 que acciona la oscilacion de las deslizaderas, gobierna, mediante una cabeza de caballo 7 y de otro tornillo tangente 8, un diferencial 9 montado sobre el arbol 10-11 que gobierna la rotacion del plato porta-matriz 4. La cabeza de caballo 7 recibe un tren de cuatro ruedas que dan el valor de los senos de los ángulos de tallado, de suerte que el plato circular experimenta una aceleracion o una moderacion perfectamente en armonia con el avance o el retraso de la fresa provocado por la oscilacion de las deslizaderas.

Quando el tornillo 3 ha hecho girar la cabeza circular 2 en el sentido de las agujas de un reloj (flecha  $f$ , fig. 7 ) por mediacion de la cabeza de caballo 7 y del tornillo tangente 8, acciona al mismo tiempo el diferencial 9 y acelera la rotacion del plato porta-matriz en el sentido combinado de la flecha  $f^1$  (fig. 8). Cuando la rotacion del tornillo tangente 3<sup>o</sup> se invierte, la cabeza circular gira en sentido contrario y el plato porta-matriz sufre en su rotacion un retardo.

Mientras desciende, la fresa oscila por lo tanto y talla exactamente los dientes con los flancos en desarrollo puesto que, con esta combinacion de movimientos la matriz rueda sobre la rueda plana ideal que traza la fresa.

Aunque el movimiento pendular de las deslizaderas sea solidario de la rotacion del plato porta-matriz, está establecido de modo que no presente sincronismo alguno con este ultimo movimiento con el fin de evitar la formacion de facetas en los flancos de los dientes.

Como se comprenderá, el gobierno del inversor 6, la llegada o alcance del movimiento al arbol del tornillo 3 o al arbol del tornillo 8, la posicion de la cabeza de caballo, los medios de realizar los valores de los senos, la introduccion de tiempo de parada en las oscilaciones, a intervalos regulares o irregulares y los demás puntos accesorios ( tales como la



obtencion del movimiento pendular de la fresa) para tallar  
180 sin aportar por ello novacion o derogacion del presente invento.

Subrayaremos que la maquina anteriormente descrita  
puede, sin transformacion, ejecutar el tallado de los engranajes  
rectos y helicoidales. Por tanto, el invento presenta las ventajas  
siguientes ;

185 1ª- Una sola fresa para tallar todos los engranajes  
sea cual sea su numero de dientes comprendidos en una amplia  
escala de módulos.

2ª- La posibilidad de tallar en consecuencia la  
casi totalidad de la generatriz primitiva y obtener asi piñones  
190 de dientes mucho mas largos que los tallados por los medios  
actualmente en uso.

3ª- La obtencion del perfil teórico perfecto en  
toda la longitud del diente.

4ª- El tallado con una sola operacion sin reglajes  
195 sucesivos.

N O T A .

=====

Descrita suficientemente la naturaleza del invento  
asi como la manera de llevarlo a cabo en la práctica se hace  
200 constar nuevamente que las particularidades descritas son susceptibles  
de variaciones de detalle sin que por ello se altere su principio  
fundamental, siendo lo que constituye su esencia y por lo que solicito  
patente de invencion por veinte años en España ;

205 "METODO PARA TALLAR ENGRANAJES CONICOS CON DIENTES  
PERFILADOS EN DESARROLLO DE CIRCULO, Y MAQUINA PARA SU REALI-  
ZACION" caracterizándose por lo siguiente ;

"El invento tiene por objeto un método para tallar  
engranajes cónicos, siguiendo un perfil en desarrollo convergente  
210 hacia el vertice del cono primitivo, mediante un tornillo-fresa  
de filete parcial, de un solo paso cuyos dientes tienen flancos



rectilíneos, que durante el tallado se balancea con un movimiento pendular combinado con una aceleración y una moderación proporcionadas que se suceden alternativamente en la rotación del plato porta-matriz de tal modo que la matriz rueda sobre la rueda plana ideal que hiende la fresa.

El invento cubre asimismo una máquina para la ejecución del método antedicho, en la cual la fresa rotativa y descendiente está animada de un movimiento pendular combinado con aceleraciones o retardamientos alternativos, proporcionados, dentro del movimiento rotatorio del porta-matriz.

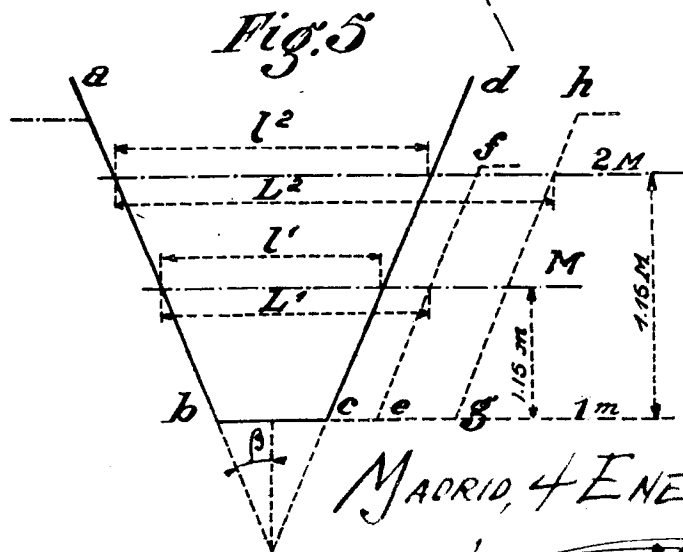
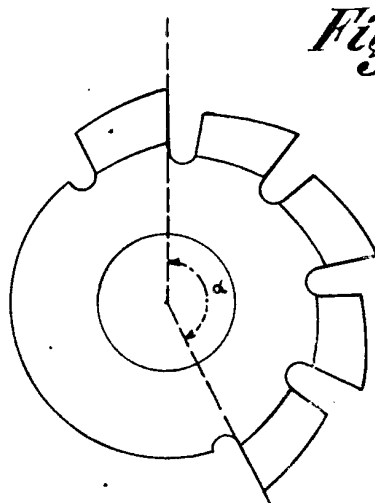
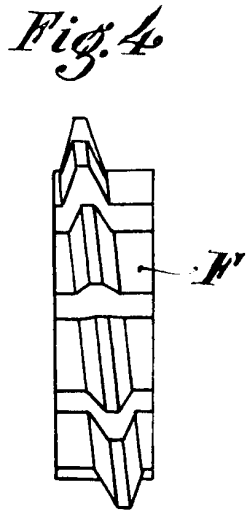
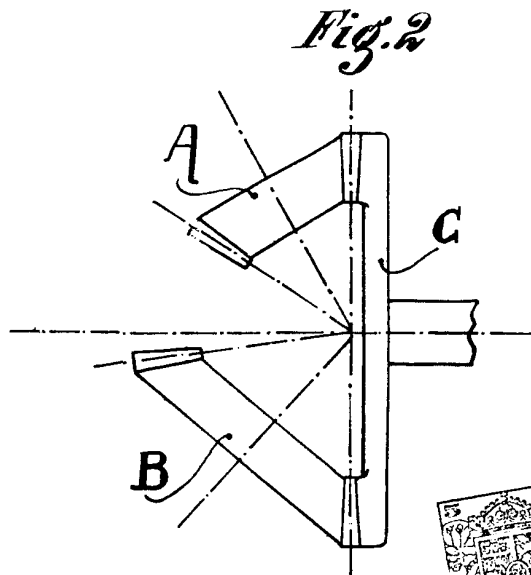
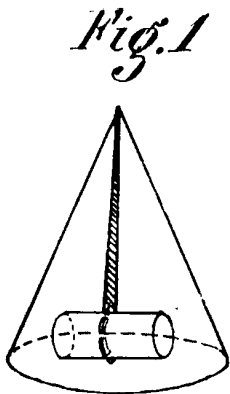
"MÉTODO PARA TALLAR ENGRANAJES CÓNICOS CON DIENTES PERFILADOS EN DESARROLLO DE CÍRCULO, Y MÁQUINA PARA SU REALIZACIÓN".

Según queda ilustrado en los dibujos que se acompañan y substancialmente descrito en la presente memoria que consta de ocho hojas mecanografiadas por una sola cara.

Madrid 4 de Enero de 1930.

Alfred Joseph GENY.

p. a.



MADRID, 4 ENERO 1930

Fig. 7

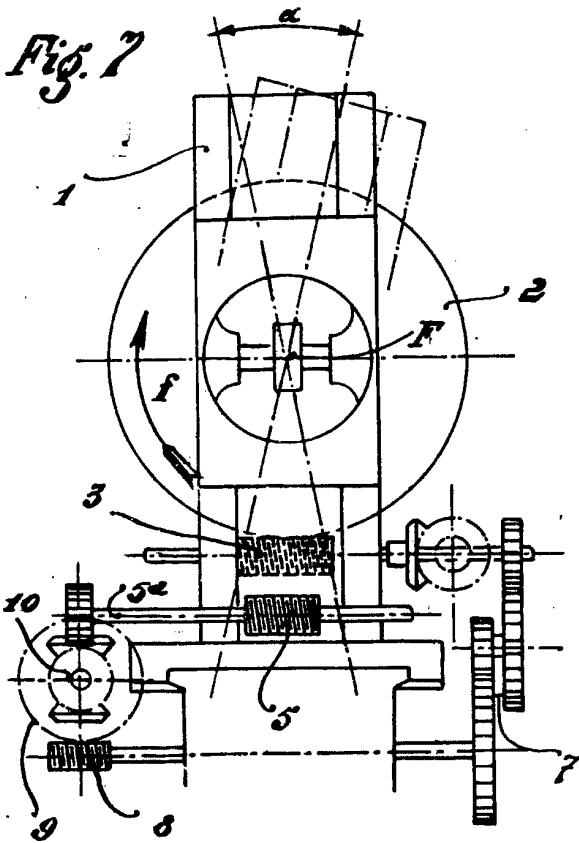


Fig. 6

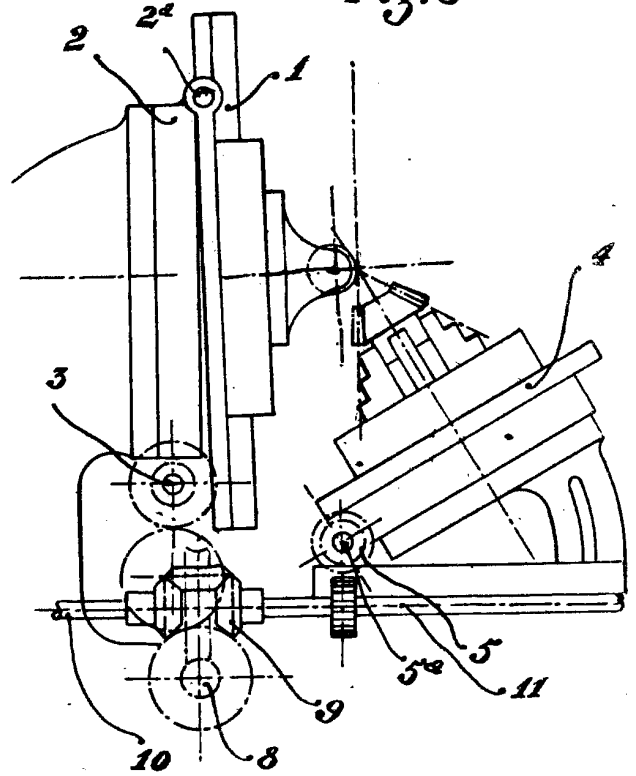
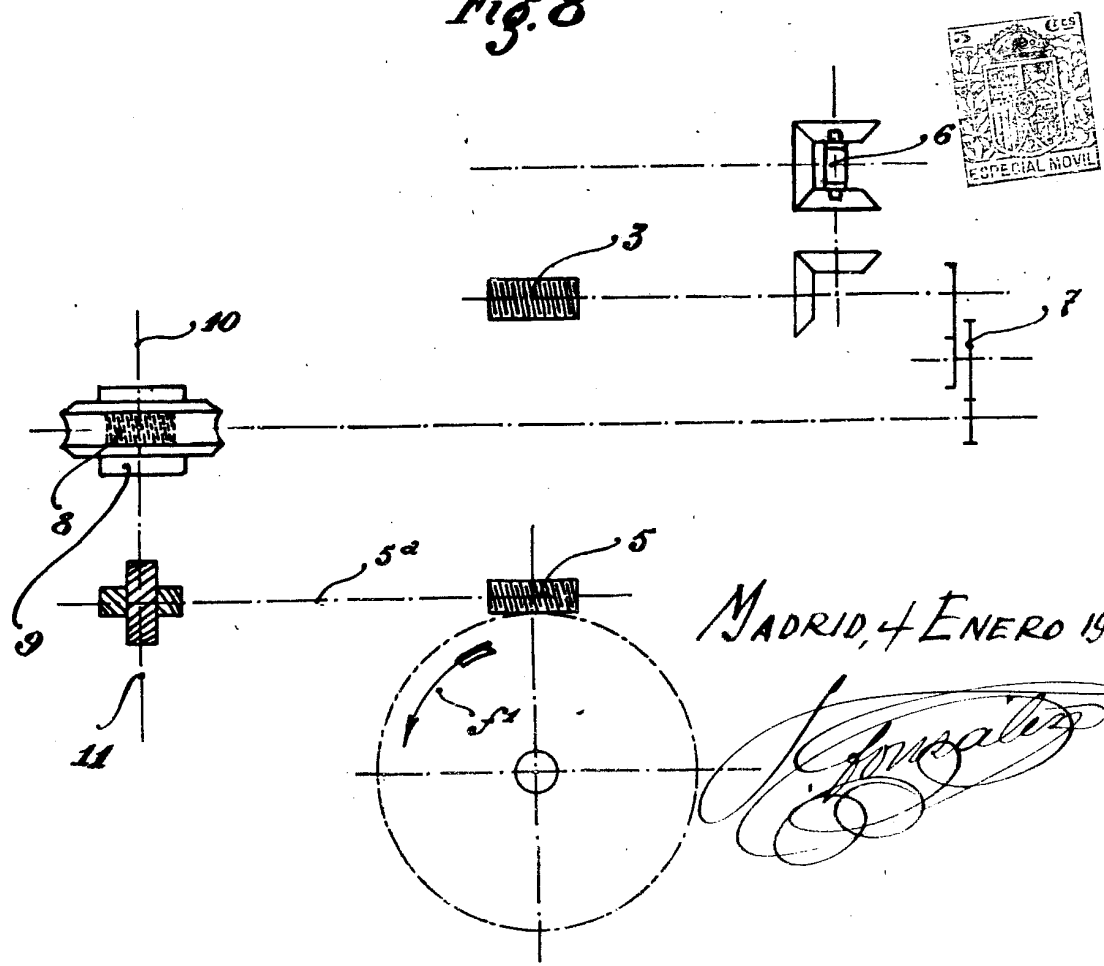


Fig. 8



MADRID, 4 ENERO 1930

*J. Amador*

