

BUENA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

176847

176847



MEMORIA DESCRIPTIVA

Depositada al apoyo de una demanda de

PATENTE DE INVENCIÓN

formulada por

Don Jaime Picanol

para:

"Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de  
rectificar los engranajes por los procedimientos con muela  
de forma"

====

La invención se refiere expresamente a las máquinas que permiten rectificar simultáneamente los dos flancos de la muela de forma.

- Se conocen máquinas de este sistema que utilizan un
5. pantógrafo y que son concebidas de tal manera que, para cada trazado, es necesario introducir una plantilla especial de manera que incluso para cada rueda del mismo círculo de base G, o sea pues para un mismo perfil de diente, pero de módulo diferente por ejemplo, una plantilla especial deben introducirse en la máquina. Ello requiere pues una infinidad de
10. plantillas, pues dentro los límites mismos de la máquina, las características del trazado de los dientes son infinitas.

- Como se trata de máquinas que permiten rectificar simultáneamente los dos flancos de la muela, es pues necesario
15. cambiar las dos plantillas para todas las modificaciones

176041

- 2 -



de la trayectoria de la punta dura de los utiles.

20. La invención tiene por objeto el perfeccionar tal sistema de máquinas, principalmente en vista a permitir a la punta dura de los utiles el trazado de todas las trayectorias, desde luego dentro los límites de construcción de la máquina, necesitando solamente un número relativamente muy reducido de plantillas.

25. Con este fin, el dispositivo objeto de la invención introduce en las máquinas conocidas, tres perfeccionamientos importantes caracterizados cada uno por un reglaje.

Estos tres reglajes son como sigue:

30. 1º.-La punta dura del util es desplazable, dentro de límites determinados, a lo largo del radio polar que reúne el punto fijo del pantografo al palpador. En este objeto el util se monta sobre un carro especial capaz de poder desplazarse longitudinalmente y regulado en posición correcta. Se puede así modificar y regular con precisión la distancia que separa la punta dura del util del punto fijo alrededor del cual oscila el pantografo.

40. 2º.-Los pantografos son factibles de ser acercados o separados. En este objeto son solidarios de correderas o carros pudiendo desplazarse transversalmente y regulados con precisión. Por el mismo hecho se puede modificar la distancia que separa las dos puntas duras y esta distancia inicial puede ser determinada con precisión.

45. 3º.-Las plantillas se montan de manera que puedan girar alrededor de un eje situado hacia el interior de su curva.



Mediante estos perfeccionamientos se ha hecho posible, con la ayuda de un dispositivo que utiliza dos pantógrafos, hacer describir por las dos puntas duras todas las trayectorias, dentro los límites de construcción de la máquina, y esto mediante un número muy reducido de plantillas. Esta misma máquina permite no solamente trazar trayectorias diferentes a la ayuda de una misma plantilla sino igualmente modificar la posición en el espacio de una trayectoria dada y además la máquina permite modificar la distancia que separa las dos trayectorias ejecutadas respectivamente por las dos puntas duras.

Al efecto de mejor hacer resaltar las características de la invención, y los resultados obtenidos a la ayuda de estos diferentes reglajes un modo de ejecución de un aparato perfeccionado es descrito más detalladamente a continuación, con referencia a los dibujos anexos en los cuales;

La figura 1 es una vista esquemática en plano de un dispositivo perfeccionado conforme a la invención.

La figura 2 esquematiza las diferentes curvas obtenidas por una misma plantilla.

Las figuras 3, 4 y 5 esquematizan parcialmente tres ruedas dentadas del mismo círculo de base.

La figura 6 esquematiza los diferentes reglajes para la obtención de perfiles corregidos.

La figura 7 esquematiza un mismo perfil de diente pero en disposiciones diferentes.

Según la figura 1 y conforme a la invención, el aparato perfeccionado se compone en orden principal, de dos pantógrafos. Cada pantógrafo se compone substancialmente de

170041



31 ENE 1947

una tija rígida 1 capaz de girar alrededor de un eje y, simultáneamente, de oscilar alrededor de un punto fijo 2 situado sobre este eje. Uno de los extremos de la varilla rígida 1 es torcido a 90° y se termina por el palpador 5. Hacia este extremo doblado la varilla 1 gira en un cursor 3 debidamente guiado en un alojamiento guía apropiado 4 de manera que, la varilla 1 puede oscilar alrededor del punto fijo 2. El palpador 5 está en contacto permanente con la plantilla 6. Esta está fijada sobre la máquina de manera que puede ser desplazada por rotación alrededor de un eje que se encuentra hacia el interior de su curva y preferentemente alrededor de un eje acercándose al eje de la tija del pantógrafo. La plantilla puede pues modificarse en su posición inicial y ser solidamente immobilizada en posición correcta por un medio de cerraje 8 apropiado.

La plantilla es perfectamente guiada por un asiento circular 9 y se desliza delante una graduación 10, de tal manera que se puede regular correctamente y controlar la posición de la plantilla. Las dos plantillas de la máquina son ejecutadas y dispuestas exactamente de la misma manera cuando se trata desde luego, de realizar simultáneamente la rectificación de los dos flancos de la rueda exactamente del mismo perfil. La otra extremidad de la varilla 1 del pantógrafo es solidarizada a un porta util 11 presentando principalmente, un carro porta util 12 capaz de desplazarse paralelamente al radio polar pasando por el centro de oscilación 2 del pantógrafo y por el palpador. El util y más particularmente la punta dura del util puede pues desplazarse a lo largo de este radio polar ficticio acercándose o alejándose del centro de oscilación del pantógrafo. Se puede pues

1,0047



por este medio modificar la relación entre las 1 distancias que separan del centro de oscilación 2 respectivamente la punta dura del util y del palpador.

110. Los dos pantografos pueden ser igualmente separados o acercados. A este fin se hallan montados cada uno sobre un cursor o carro 13 capaces de ser desplazados transversalmente y de ser regulados de manera que los pantografos puedan disponerse en una posición inicial correcta. Los carros 13 son, por ejemplo, desplazados por la intervención del vis de reglaje 14 y pueden desplazarse a lo largo de una escala graduada 15 debidamente apropiada.

120. Resulta pues de estas diferentes disposiciones que se puede, simultaneamente o individualmente modificar la posición inicial de las plantillas, la separación de los dos pantografos y la distancia que separa la punta dura del util del centro de oscilación del pantografo correspondiente.

125. Considerando una plantilla 6 de curvas dadas y una posición cualquiera de la punta dura del util desplazando el palpador a lo largo de la plantilla se hace describir a la punta dura del util una curva homotetica de la curva de la plantilla. Si la curva presentada por la plantilla es una envolvente teoricamente exacta de una rueda determinada, la trayectoria de la punta dura del util será tambien una envolvente. De todas maneras, los radios de curvatura seran en la relación de la distancia del centro de oscilación 2 respectivamente a la punta dura del util y al palpador. Desde luego, desplazando la punta dura del util a lo largo del radio polar uniendo el centro de oscilación 2 y el palpador 5, se modifica simplemente esta relación y despues desplazando simplemente el util a la ayuda del carro 12 puede agendrase toda una

135.

0,0047



serie de envolventes parecidas como se ilustran en las disposiciones horizontales en la figura 2. Si en esta figura 16 representa la curva inicial obtenida cuando el reglaje del carro porta utiles 12 es a cero por ejemplo, se podrá realizar aquí o allá de esta curva inicial toda una serie de curvas hasta los límites máximo y mínimo respectivamente 17; 18. Todas estas curvas, dentro de estos límites son realizadas por medio de una misma plantilla mantenida en la misma posición. Con la misma plantilla pueden pues engendrarse envolventes pertenecientes a círculos de base cuyo radio varía entre dos límites dependiendo esencialmente de las disposiciones constructivas de la máquina. Sin embargo pueden conseguirse con gran facilidad límites comprendidos entre + 5% y -5% del radio del círculo de base de origen. Resulta pues que los límites, si G es el radio de círculo de base de origen, será  $G + 5\% G$  y  $G - 5\% G$ . Se ve pues que para realizar toda la escala de envolventes, en los límites de construcción de las máquinas, bien entendido, o sea por ejemplo de 100 mm. a 8 mm. bastaran 24 plantillas diferentes, mientras que en las máquinas comunes serian necesarias un número infinito de plantillas.

Como se verá más adelante, los resultados obtenidos a la ayuda de los presentes perfeccionamientos son mucho más importantes todavía cuando se tendrá cuenta de los perfiles corresponsales y de las modificaciones de la posición de los perfiles en el espacio.

En efecto, todo cambio en la posición de la punta dura del util, en relación al centro 2 de oscilación del pantógrafo, trae consigo la necesidad de modificar la separación entre los dos pantógrafos, y ello igualmente para el trazado

170047

- 7 -



31 ENE 1947

de una misma envolvente.

170. Si se considera, como en las figuras 4 y 5, tres ruedas dentadas teniendo el mismo círculo de base de radio  $G$ , por ejemplo, pero de diferentes módulos, se constata que, si los envolventes son los mismos, la separación media de los perfiles de dos flancos vecinos es notoriamente diferente. En efecto, en las figuras 3, 4 y 5 se han representado tres ruedas de módulo respectivamente 3, 4 y 6. Si por otra parte se considera el paralelaje  $\epsilon$  del arco formado por la intersección del círculo de base y de los perfiles de dos flancos vecinos, se constata que en la figura 3 el ángulo  $\epsilon$  es negativo, en la figura 4 este ángulo es nulo y en la figura 5 este es positivo. Este ángulo  $\epsilon$  puede pues, en cierta manera servir de calibre-patron para la separación de dos perfiles vecinos. Este da por sentado igualmente que, para dos ruedas teniendo un mismo círculo de base, es decir, un mismo envolvente pero teniendo simplemente un módulo diferente, no es necesario variar el radio de curvatura pero es necesario variar simplemente la distancia que separa las dos curvas. Desde luego, a toda modificación longitudinal de la punta dura de los útiles, deberá corresponder a una aproximación o una separación de los pantógrafos, es decir, una modificación correspondiente de la distancia que separa las dos puntas duras. Resulta pues que se, puede con la ayuda del dispositivo perfeccionado, objeto de la invención, trazar toda una serie de envolvente parecidas y sobre todo en posición correcta.
- 175.
- 180.
- 185.
- 190.

195. Como se remarca igualmente en las figuras 3, 4 y 5, la dirección del perfil varía según el módulo cuando se consideran ruedas del mismo círculo de base. En efecto, el en-

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

176047



- 8 -

31 EN

200. gulo  $\epsilon$  pueda igualmente servir de calibre-patrón a esta orientación. De donde resulta que no es solamente necesario acercar o alejar las dos curvas para toda modificación del radio de curvaturas, pero es igualmente necesario modificar la posición en el espacio de estas curvas. Según la invención, se realiza fácilmente esta característica haciendo girar de un ángulo conveniente las plantillas alrededor de su centro de rotación 8 que según lo expuesto precedentemente, se encuentren colocadas hacia el interior de su curva y de preferencia vecino del eje de la tija del pantógrafo. Se podrá pues modificar angularmente las plantillas en función del ángulo  $\epsilon$ . Como se constata pues, el reglaje simultaneo, respectivamente de la punta del util por relación al centro de oscilación 2, del reglaje de los pantógrafos y de la posición inicial de las plantillas, es necesario pero suficiente para poder rectificar simultaneamente los dos flancos de toda una serie de muelas donde las envolventes son comprendidas entre los límites de construcción de la máquina.
- 205.
210. Los diferentes reglajes permiten con realizar perfiles que se copren ligeramente del perfil teórico, lo que permite por consiguiente perfilar las muelas que sirven para la rectificación de los engranajes muy cargados. Particularmente, accionando judiciosamente sobre el carro porte utiles 12 y sobre el cursor 13 regulando la separación de los pantógrafos, se pueden producir envolventes que sean tangentes en un punto dado predeterminable de la evolvente teórica, pero donde la curvatura es inferior o superior a la de la dicha evolvente teórica, es decir que pertenece a círculos de base donde el radio es más pequeño o más grande que el de
- 215.
- 220.
- 225.

170041



la curva teorica.

230. La figura 6 esquematiza un tal resaca. Como se ha expuesto precedentemente, se puede realizar facilmente, por un simple desplazamiento lineal de la punta dura del util a lo largo del radio polar pasando por el palpador y la punta de oscilación del pantografo, curvas homoteticas de la curva teorica, pero de un radio de curvatura más gran de o más pequeño que el de la curva teorica, sea pues la curva 17 donde el radio de circulo de base es  $G' > G$  y una

235. curva 18 donde el radio de circulo de base es  $G'' > G$ . En estas nuevas curvas 17 y 18, los puntos  $M^1$  y  $M^2$  tienen el mismo angulo de presión  $L$ , por ejemplo que la punta  $M$  de la evolvente teorica 16.

240. Pues bien, accionando sobre los cursores 13 que regulan la separación de los pantografos, se puede variar la separación de dos trayectorias de manera que, por ejemplo las curvas 17 y 18 vengam a colocarse respectivamente en 17' y 18' de una tal manera que la punta  $M^1$  de la curva 17 venga en  $M'$  y que la punta  $M^2$  de la curva 18 venga a  $M''$ ,

245. las puntas  $M'$  y  $M''$  se encuentran sobre la vertical pasando por  $M$ . Resulta pues que se puede cortar una rueda de curva cualquiera, tal que 17, 18, capaz de rectificar un piñon donde el perfil de los dientes es tal que es tangente al perfil teorico en un punto  $M$  donde la posición puede ser escogida a voluntad sobre la curva.

250.

Se remarcará que las diferentes curvas así obtenidas y tangentes a no importa que punto escogido del perfil teorico presente una misma orientación caracterizada en lo expuesto precedentemente por el angulo  $\epsilon$ .

255. El dispositivo, objeto de la invención, permite to



260. davia, modificando la posición angular de las plantillas conjuntamente con el reglaje de los cursores 12, 13 describir las mismas curvas tangentes en un punto  $K$  cualquiera de la curva teorica, las dichas curvas presentan sin embargo una orientación es decir un ángulo diferente del de las curvas obtenidas por el simple reglaje de los cursores 12 y 13.

265. La consecuencia práctica de la introducción de este parametro complementario es que se puede a voluntad, y más facilmente regular los puntos de trayectoria entre las curvas corregidas y la curva teorica sea hacia el fondo del diente, sea hacia la cúspide del diente.

270. La figura 7 esquematiza un diente de perfil teorico  $D$  y tres curvas homoteticas  $d^1$ ,  $d^2$ ,  $d^3$ , del mismo ángulo  $\epsilon$  pero obtenidas por el reglaje de los cursores 12-13. La misma figura 7 muestra una curva  $d^4$  de un ángulo  $\epsilon' > \epsilon$  y otra curva  $d^5$  presentando un ángulo  $\epsilon'' < \epsilon$ . La curva  $d^4$  que se acerca muchísimo del perfil teorico  $D$  hacia la cúspide del diente y que se separa muchísimo hacia el fondo del diente. Se constata lo contrario en la curva  $d^5$ .

275. Desde luego, como se constata, es no solamente posible a la ayuda de perfeccionamientos, objeto de la invención, realizar perfiles corregidos sino tambien el variar con precisión el punto de tangencia entre el perfil corregido y el perfil teorico.

280. Resulta que mediante un número relativamente reducido de plantillas, la máquina perfeccionada permite trazar todas las envolventes teoricas dentro los limites de construcción de la máquina; que la misma máquina permite realizar todo perfil corregido y en fin, permite situar correcta

1/0047



31 FEB

mente el punto de tangente deseado de los perfiles teórico y corregido.

290. La ejecución esquematizada en la figura 1 no representa evidentemente más que los elementos esenciales de la máquina. Podrán ser ejecutados de todas las maneras apropiadas y ser eventualmente reemplazados por todo elemento equivalente o de funciones equivalentes. Igualmente, estos elementos esenciales serán completados por todos los accesorios permitiendo particularmente el asegurar una gran precisión en los reglajes y una estabilidad perfecta de los diferentes elementos debidamente regulados.

N O T A

300. 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 altere su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Bélgica, con fecha 9 de noviembre de 1943 nº 453.071, acogiéndose, 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 patente de Invención, por 20 años en España: "Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma"; caracterizándose por lo siguiente:

310. 1ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma, donde los dos flancos son rectificadas simultáneamente, caracterizados por el hecho de que consisten

315.

1/0047



en introducir en tales máquinas tres reglajes, que son como sigue: a) la punta dura del útil es desplazable a lo largo del radio polar que une la punta fija del pantógrafo al palpador; b) los pantógrafos son capaces de ser acercados o alejados; c) las plantillas son desplazables angularmente alrededor de un eje.

320. 2ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que la punta dura del útil puede desplazarse a lo largo del radio polar ficticio, uniendo la punta de contacto del palpador con la plantilla y el punto fijo alrededor del cual oscila el pantógrafo, sobre una distancia predeterminedada situada sobre el límite del pantógrafo opuesto al del que lleva el palpador, es decir más allá del punto fijo de oscilación del pantógrafo, de manera que, los radios de curvatura de las trayectorias descritas por la punta dura del útil son en la relación de la distancia separando del centro de oscilación del pantógrafo, respectivamente de la punta dura del útil y el palpador.

330. 3ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizándose por el hecho de que el útil es fijado en un carro porta-útiles capaz de desplazarse de manera regulable en un soporte apropiado, dispuesto en el prolongamiento del pantógrafo, de manera que el útil se encuentra más allá del punto fijo de oscilación del pantógrafo, mientras que el palpador se encuentra de la parte de acá del mismo punto de oscilación.

345.

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

- 13 -

110047



350. 4ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que con el objeto de poder acercar o alejar los dos pantógrafos se montan sobre los cursores capaces de desplazarse de manera regulable transversalmente por relación a la tija de los pantógrafos.

355. 5ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que las plantillas son montadas de manera que puedan girar alrededor de un eje situado hacia el interior de su curva.

360. 6ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma, según la reivindicación 5ª, caracterizados por el hecho de que las plantillas pueden girar alrededor de un eje vecino del eje de la tija del pantógrafo correspondiente.

365. 7ª.- Perfeccionamientos en los pantógrafos de las máquinas de rectificar los engranajes por los procedimientos con muelas de forma; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

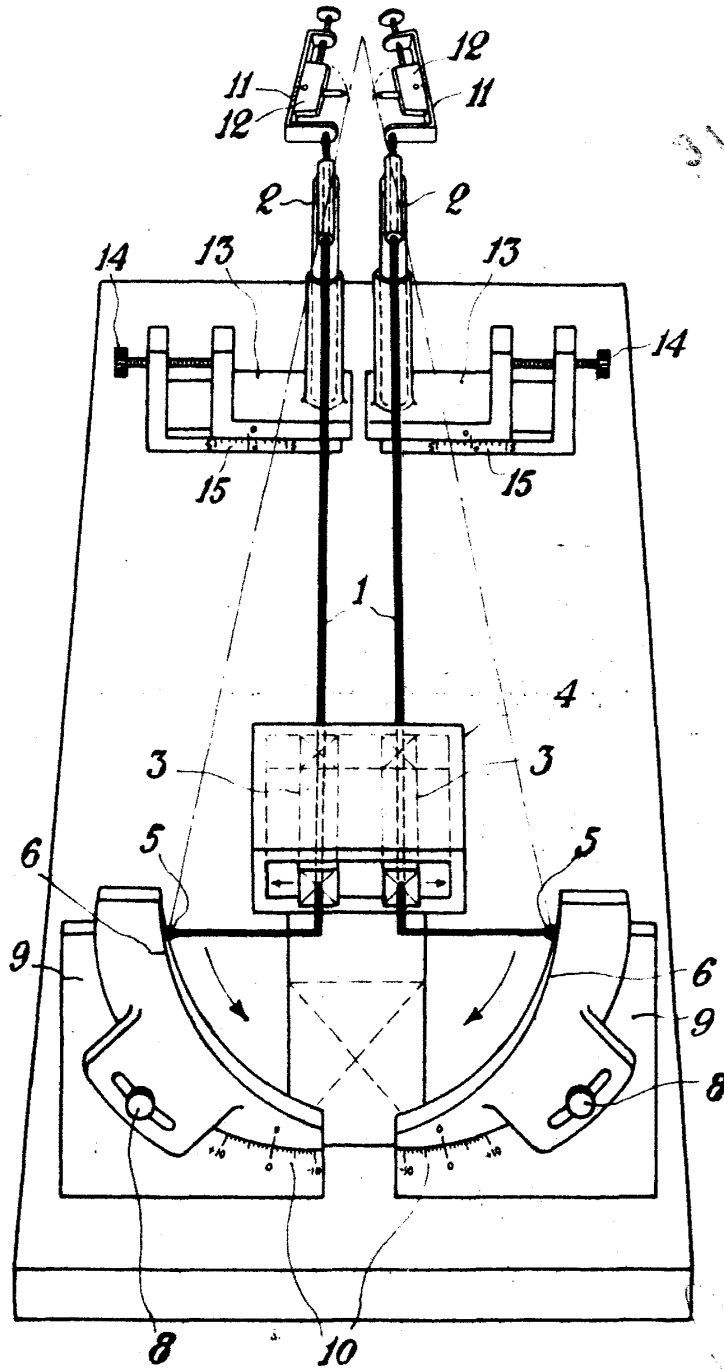
370. Esta memoria consta de trece hojas escritas por una sola cara.

Madrid 31 de enero de 1947.

JAIME PIGANOL.

Por Poder de J. GOMEZ ACEBS

Fig. 1



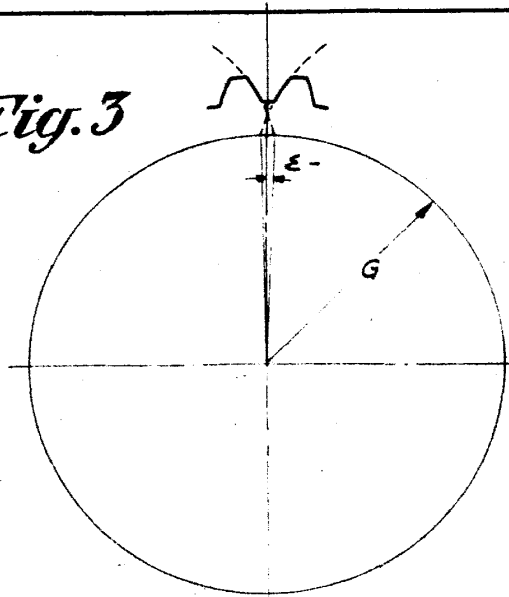
31 ENERO

Madrid 31 enero 1947

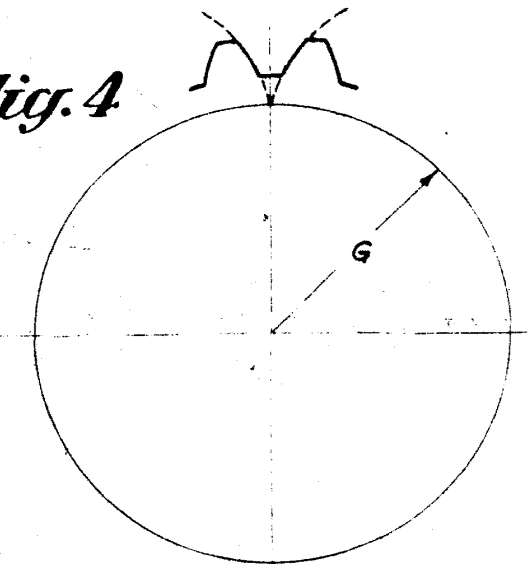
ter de J. GOMEZ ACERO

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style, located in the bottom right corner of the page.

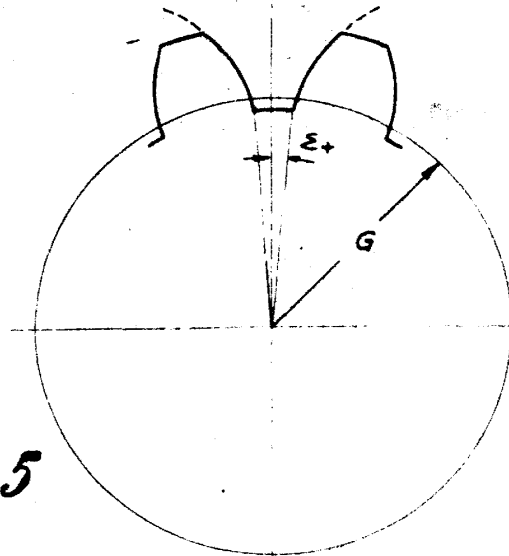
*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*

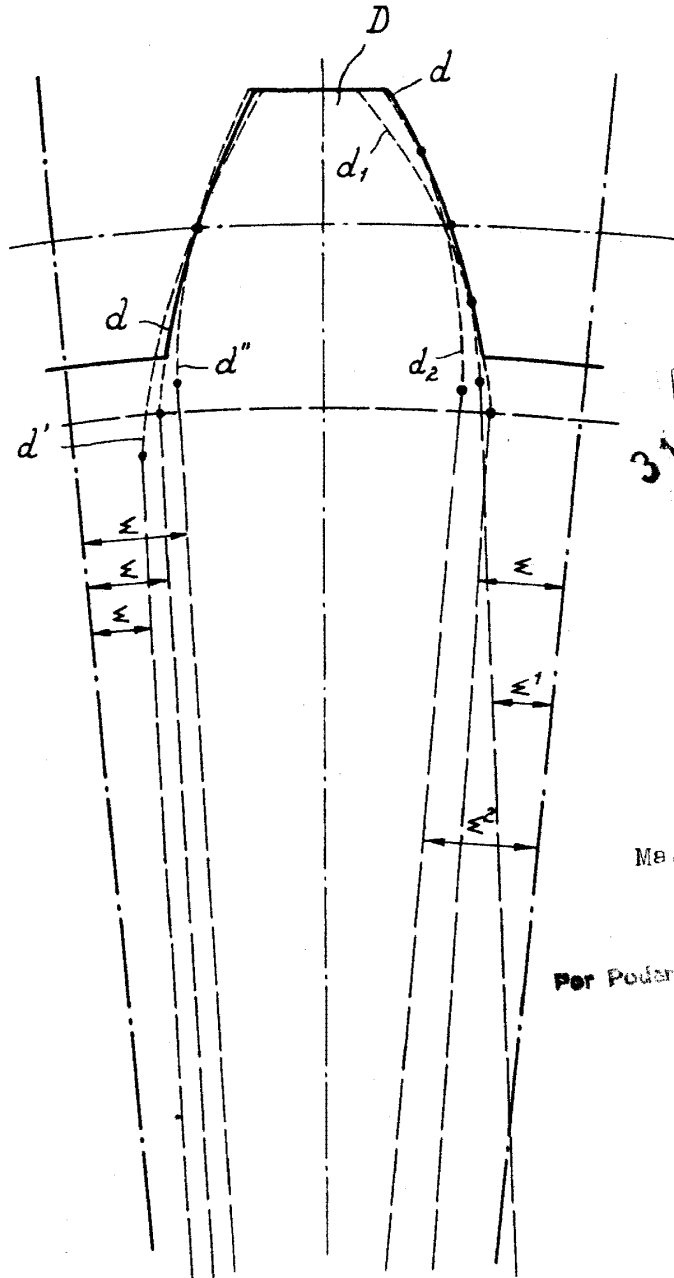


Madrid, 31 de enero de 1947

de J. GONZÁLEZ

1,0047

Fig. 7



Madrid 31 enero 1947

Per Poder de ~~...~~ ACEBO

A large, stylized handwritten signature or scribble is written over the text "Per Poder de ..." and extends upwards and to the right.