

76

15



404924

404924

Int. Cl. ² : F16B	SECCION TECNICA
	CLASIFICACION I. P. C.
	CLASE _____
	SUBCLASE _____

PATENTE DE INVENCION
 POR VEINTE AÑOS
 EN ESPAÑA

Solicitada a favor de HANS BRANDER, de nacionalidad suiza,
 con domicilio en BUCHS (Suiza), Bahnhofstrasse, 25

por

"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE VASTAGOS DE DILATACION EN PIEZAS DE TRABAJO PARA ELEMENTOS DE CONEXION, TAL COMO TORNILLOS, PIVOTES, BULONES O SIMILARES"

MEMORIA DESCRIPTIVA

El invento trata de un procedimiento para la fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, bulones o similares y de un vástago de dilatación obtenido según el procedimiento.

5

Se conoce ya como se equipan elementos de conexión axiales o sometidos a flexión con un vástago de dilatación

404924

- 2 -

15. III. 1951



que posibilita una mayor dilatación elástica del elemento de conexión y así aumenta tanto la capacidad de trabajo de éste, como también incrementa esencialmente la duración de la conexión tensada. Hasta ahora se fabricaban tales vástagos de dilatación disminuyendo la pieza de trabajo correspondiente por configuración tensante en el corte transversal. 5
Ultimamente se han conocido también procedimientos de fabricación en los que se reduce el corte transversal sin arranque de virutas, por ejemplo, por estirado, pasado entre rodillos o semejantes.

10 Las desventajas de tales vástagos de dilatación consisten en que, a consecuencia de la reducción del corte transversal, se reduce la carga de ruptura y con ello la carga admisible proporcionalmente a la disminución del corte transversal.

15 Por ejemplo, para un tornillo de vástago o de rosca M 12 de la clase de resistencia 10'9, la fuerza en el límite mínimo de estricción es de 7587 Kp. que para un tornillo de dilatación corriente M 12 de la misma clase de resistencia con un vástago de dilatación de diámetro de 8'5 mm, se reduce a 5103 Kp. Esto es una disminución al 67%. Aún menos favorable es la relación del tornillo de dilatación de corte transversal de vástago disminuido, frente a la fuerza de tensión. 20

25 La porción mayor en él de las torsiones transversales inducidas por el apretado producido en el momento de giro, en la tensión comparativa produce que, con la misma fatiga de materia, dicho tornillo de dilatación puede ser apretado sólo del 60 al 63% de la fuerza de tensión válida para el tornillo de vástago o de rosca completa, según las



relaciones de roce de rosca.

Otra desventaja es que se interrumpe el corrido de las fibras del material por formación de virutas con arranque. Finalmente, los procedimientos de producción conocidos necesitan mecanismos aparatosos, especialmente cuando los tornillos de dilatación han de ser provistos de una o varias fajas guías. Aún otra falta de la terminación con arranque de viruta, consiste en que se produce un raspado de la superficie que perjudica la duración de la resistencia.

Todas estas faltas se evitan con el invento, que tiene la tarea de proporcionar un vástago de dilatación, del modo más sencillo, en elementos de conexión, que con la misma relación de dilatación y la misma resistencia que los vástagos de dilatación conocidos, hasta ahora, garantiza un aumento esencial de la carga admisible estática del elemento de conexión. Esto se alcanza según el invento porque, por lo menos sobre una parte de la longitud de la pieza de trabajo, se abocardan o se enrollan estrias circunferenciales.

La pieza de trabajo que se ha de someter al proceso de enrollado o abocardado, puede estar fría o caliente, sin mejorar o mejorada, por lo que, en el último caso, las desviaciones de la línea recta de la pieza de trabajo, causadas por la contracción térmica, pueden ser compensadas, por lo menos parcialmente, por la introducción de un efecto direccional en el cilindrado o rodado.

Con especial ventaja se realiza el proceso de rodado o cilindrado partiendo del diametro del tocho (diametro del cilindro) hasta una profundidad en la que el diámetro correspondiente de núcleo (d_4) corresponde a la masa

$$d_4 = \sqrt{\frac{C \cdot L \cdot 4}{E \cdot \pi}} = 2 \sqrt{\frac{1}{\pi} \frac{F \cdot L \cdot}{E \cdot \lambda}}$$

404924

- 4 -

15



en la que E es el módulo de elasticidad del material, C es la constante deseada del muelle, L la longitud de la parte de dilatación, λ es la elongación elástica deseada de la pieza de dilatación bajo el efecto de la fuerza axial F .

5 Otra mejora se puede alcanzar con que se formen salientes circunferenciales con las formas de las estrias, al mismo tiempo que se presiona al material de las estrias circunferenciales.

10 Es conveniente producir un doble perfil por el proceso de rodado y cilindrado en sí conocido, por lo que las columnas de estrias y salientes por dentro y por fuerza del cilindro laminador (cilindro con diametro de rodillo) son iguales y el diametro de núcleo conocido corresponde al diametro de dilatación deseado d_4 y el diametro exterior d
15 de los salientes corresponde al valor condicionado por la medida de construcción y el radio de redondeado de la parte inferior de las estrias es mayor que el radio de redondeado de núcleo de una rosca que en su tamaño corresponde a la pieza de trabajo. Finalmente, es posible tambien que, por
20 lo menos un saliente, esté formado con un diametro exterior que sobrepase al diametro exterior de los otros salientes, que entre en una perforación centrada o de paso para el elemento de conexión, por lo que el saliente o los salientes, después del cilindrado o rodado, pueden ser desgastados a un
25 diametro que ajuste a la perforación centrada o de paso, por ejemplo, por pulido.

30 Un vástago de dilatación producido según el invento, para elementos de conexión de dicho tipo, se caracteriza por: sobre su circunferencia, por lo menos, sobre una parte de su longitud hay estrias circunferenciales y salientes entre medio, por lo que, partiendo del diametro del tocho o del ci-



lindro, el volumen de estrias es igual al volumen del saliente. Es conveniente formar, tanto los hundimientos como los salientes, en arco circular. Así, los lados de los hundimientos y los de los salientes vecinos, corren en una tangente común a ambos.

La relación de dilatación elástica del vástago de dilatación según el invento, con el diametro de dilatación o de núcleo d_4 , corresponde aproximadamente a los de un vástago de dilatación liso, igual de largo, cuyo diametro es igual a dicho diametro de dilatación d_4 .

A consecuencia del impedimento de fluido por las estrias, la resistencia a la tracción es esencialmente mayor frente a la del vástago de dilatación liso. Los experimentos han mostrado que un vástago de dilatación según el invento, muestra aproximadamente 90 a 95% de la resistencia a la tracción de una rosca métrica, que se cilindra sobre el mismo diámetro del tocho o del cilindro. Se deja definir un corte transversal de tensión A_s - de forma parecida a con roscas

$$A_s = 0,7854 \left(\frac{d_2 + d_4}{2} \right)^2 \quad [\text{mm}^2]$$

Con esto es.

$$d_2 = d_w - 2 \cdot r_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + 2 \sqrt{r_1^2 - \frac{1}{4} \left[r_1 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + r_2 \cdot \frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{1 + \frac{\alpha}{2}} + \frac{1}{2} \cdot (d_w d_4) \tan \frac{\alpha}{2} \right]^2}$$

La herramienta necesaria para la producción de vástagos de dilatación de este tipo, está formada convenientemente, de forma que el perfil producido (cada uno por una estria y un saliente vecino) es un perfil doble, por lo que el diametro núcleo corresponde al diámetro de dilatación deseado y el

404924

- 6 -



5 diametro exterior de los salientes corresponde al valor condicionado por la medida de construcción y el radio de redondeamiento del fondo de las estrias es mayor que, o igual al radio de redondeamiento del núcleo de una rosca en la pieza de trabajo o de una rosca que corresponde al tamaño de la pieza de trabajo.

10 En un vástago de dilatación tal, un saliente o varios salientes, producidos en el proceso de rodado o de cilindrado, junto a las estrias pueden tener un diametro mayor que los otros salientes, adaptado al diametro interior de la correspondiente perforación centrada o de paso, para reemplazar las fajas guías provistas en los elementos de dilatación. Estos salientes pueden ser desgastados por arranque de virutas a la medida de diametro correspondiente a las fajas guías por ejemplo, por pulido, o pueden servir sin mas elaboración, directamente como fajas guías en caso de que haya una exactitud de medidas suficiente en condición cilindrada o rodada.

15 Con garfilado, con dientes estriados o dientes, los salientes pueden servir como seguro contra giro.

20 El nuevo procedimiento garantiza una terminación simplificada, en la que, para la producción de un vástago de dilatación, se utilizan herramientas de rodado sencillas de efecto rápido, por otra parte, no implica ningún desperdicio de material, lo cual es especialmente importante, con materiales de mucho valor. Otra ventaja es que se produce una superficie compacta resistente y lisa y que la corrida de fibras no se rompe.

25 La idea del invento admite las posibilidades de realización más diversas de las cuales se reproduce y se explica una a la vista del dibujo adjunto. En dicho dibujo se muestra:

30



La figura 1 un tornillo de cabeza que, según el procedimiento del invento, está provisto de un vástago de dilatación y,

5 La figura 2, una representación muy aumentada de una parte de un vástago de dilatación, con un perfil de dilatación según el invento.

El tornillo mostrado en la figura 1 tiene, entre la cabeza 1 y la parte de rosca 2, el vástago de dilatación 3. La rosca con su diametro exterior d y el diametro de núcleo d_3 , está cilindrada como el perfil de dilatación 4 del vástago de dilatación 3 al tocho del tornillo, con el diametro de cilindro d_w . El perfil de dilatación 4 tiene la división p^+ . Por la formación apropiada de la pieza de trabajo de rodado se da la forma apropiada para la correspondiente reclamación dinámica al principio 5 y final 6 del vástago de dilatación.

En la figura 2 se muestra, a parte de los salientes normales con perfil de dilatación 4, un saliente 7 no representado en la figura 1, que sirve como faja guia. El saliente 7 tiene, despues del cilindrado o rodado, un diametro d_5 , que sobrepasa al diametro exterior d de los demás salientes que está pulido posteriormente al diametro de paso d_6 , apropiado para una perforación de paso o de centrado. Además, la figura 2 muestra las medidas geométricas necesarias para la determinación de un perfil de dilatación laminable formado por arcos circulares y rectas. Estas son:

30 d = diametro exterior
 d_w = diametro de cilindro
 d_4 = diametro de núcleo (diametro de dilatación)
 r_1 = radio del saliente
 h_1 = distancias del punto central del saliente del

404924



- 8 -

productor de cilindro de tocho (diametro d_w)

r_2 = radio de la estria

h_2 = distancia del punto central de estria del productor del cilindro de tocho (diametro d_w)

$\alpha/2$ = medio ángulo de perfil

p^+ = división

En un perfil limitado por arcos circulares y rectas, en el que los arcos circulares sobrepasan tangenciales a las rectas laterales, para obtener un radio mayor posible de estria, con el diametro dado de núcleo o un núcleo mínimo de núcleo con el radio dado de estria, se ha de calcular el perfil según las siguientes formulas:

Caso 1 :

Dado o elegido: d , d_w , $\frac{\alpha}{2}$, r_2

entonces

$$r_1 = \frac{\frac{1}{2} (d - d_w)}{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$h_1 = r_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$h_2 = \sqrt{r_2^2 \left(\frac{1}{\sin^2 \frac{\alpha}{2}} - A \cdot \cot \frac{\alpha}{2} \right) + r_1^2 \left(A \cdot \cot \frac{\alpha}{2} + \sin^2 \frac{\alpha}{2} - 2 \right)}$$

$$- \frac{r_2}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$\text{con } A = \left(\frac{180 - \alpha}{360} \cdot \pi + \tan \frac{\alpha}{2} \right)$$

$$p^+ = \frac{2}{\cos \frac{\alpha}{2}} \left[r_1 + r_2 + (h_2 - h_1) \sin \frac{\alpha}{2} \right]$$

$$d_4 = d_w - 2 (r_2 + h_2)$$

Caso 2 :

Dado o elegido: d , d_w , d_4 , $\frac{\alpha}{2}$



entonces

$$r_1 = \frac{\frac{1}{2} (d - d_w)}{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$h_1 = r_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$r_2 = \frac{0.5}{(2-A \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2})} \left[(1 - \sin \frac{\alpha}{2}) (d_w - d_4) - \right.$$

$$\left. \sqrt{(d_w - d_4)^2 (1 - A \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}) - 4r_1^2 (2-A \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2})} \right]$$

$$\left[A \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} (2 - \sin^2 \frac{\alpha}{2}) \right]$$

$$h_2 = \frac{1}{2} (d_w - d_4) r_2$$

$$p^+ = \frac{2}{\cos \frac{\alpha}{2}} \left[r_1 + r_2 (h_2 - h_1) \sin \frac{\alpha}{2} \right]$$

Caso 3:

Dado o elegido $d_w, d_4, \frac{\alpha}{2}, r_2$

entonces

$$d = (1 - \sin \frac{\alpha}{2}) \sqrt{\frac{1}{A \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} (2 - \sin^2 \frac{\alpha}{2})} \left[(d_w - d_4)^2 \right.$$

$$\left. \sin \frac{\alpha}{2} + 4 \cdot r_2 (d_w - d_4) (1 - \sin \frac{\alpha}{2}) + 4r_2^2 (A \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - 2 + \sin \frac{\alpha}{2}) \right]} + d_w$$

404924^{15 JUL}



$$r_1 = \frac{\frac{1}{2} (d - d_w)}{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$h_1 = r_1 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$h_2 = \frac{1}{2} (d_w - d_4) - r_2$$

$$p^+ = \frac{2}{\cos \frac{\alpha}{2}} \left[r_1 + r_2 + (h_2 - h_1) \sin \frac{\alpha}{2} \right]$$

El procedimiento según el invento, aclarado aquí con el ejemplo de un tornillo de cabeza con la herramienta necesaria para su realización, para la producción de vástagos de dilatación se puede utilizar naturalmente en los tipos y formas más diversos, como por ejemplo tornillos, pivotes, bulones, anclajes et. Con esto se evita una representación por separado de la herramienta de cilindrado o rodado que corresponde fundamentalmente en su forma al perfil opuesto al perfil de dilatación representado.

NOTA REIVINDICATORIA

En esta patente de invención se reivindica:

1.- Procedimiento para la fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, bulones, o similares, caracterizado porque, sobre por lo menos una parte de la longitud de la pieza de trabajo, se enrollan o abocardan estrias circunferenciales.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado porque el proceso de rollado o cilindrado partiendo del diametro de tocho, (diametro de cilindro), se realiza hasta una profundidad en la que el correspondiente diametro de núcleo (d_4) corresponde a la medida.



$$d_4 = \sqrt{\frac{C.L.}{E} \cdot \frac{4}{\pi}} = 2 \sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot \frac{F.L.}{E \cdot \lambda}}$$

5 por lo que E es el módulo de elasticidad del material, C la constante deseada de muelle, L la longitud de la parte de dilatación y λ es la deseada longitud elástica de la parte de dilatación bajo el efecto de la fuerza axial F.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 caracterizado porque con el material expulsado de las estrias circunferenciales se forman simultáneamente salientes circunferenciales con las formas de las estrias.

10 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque, por el proceso de rodado y cilindrado se produce un perfil doble de modo conocido en sí, por lo que, los volúmenes de estrias y salientes son iguales y el diámetro de núcleo conocido corresponde al diámetro deseado de dilatación y el diámetro exterior de los salientes corresponde al valor condicionado por la medida de construcción y el radio de redondeamiento del fondo de la estria es mayor que o igual al radio de redondeamiento de núcleo de una rosca que se encuentra en la pieza de trabajo o de una rosca correspondiente a la pieza de trabajo en su tamaño.

15 20 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque por lo menos un saliente está formado con un diámetro exterior que sobrepasa al diámetro exterior de los demás salientes, que ajusta en una perforación de paso o de centrado, para un elemento de conexión.

25 6.- Procedimiento según la reivindicación 5 caracterizado porque el saliente o los salientes, después del cilindrado o rodado, se desgantan a una medida apropiada a la perforación de paso o de centrado.

40492415 JUN



- 1 2 -

7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el perfil saliente está provisto por fuera de garfilado, dientes estriados o dientes.

5 8.- Procedimiento para la fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo endurecidas o mejoradas según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por: que las desviaciones desde la línea recta, causadas por contracción térmica, están por lo menos parcialmente compensadas por el cilindrado o rodado.

10 9.- Procedimiento de fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, bulones o similares, con el que se obtiene según una de las reivindicaciones 1 a 8, un vástago de dilatación caracterizado porque, sobre su circunferencia, sobre por lo menos una parte de su longitud, hay estrias circunferenciales y salientes entre medio.

15 10.- Procedimiento de fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión tal como tornillos, pivotes, bulones o similares, con el que se obtiene un vástago de dilatación según la reivindicación 9, caracterizado porque las estrias circunferenciales están formadas como ranuras anulares cerradas, paralelas.

20 11.- Procedimiento de fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión tal como tornillos, pivotes, bulones o similares, con el que se obtiene un vástago de dilatación según la reivindicación 9, caracterizado porque las estrias circunferenciales corren a lo largo de, por lo menos, una línea de tornillo alrededor del vástago de dilatación.

30 12.- Procedimiento de fabricación de vástagos de

7:4:35

- 13 -

404924



5

dilatación, en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, bulones o similares, con el que se obtiene un vástago de dilatación según la reivindicación 9, caracterizado porque tanto los hundimientos como los salientes están limitados aproximadamente en forma de arco circular.

10

13.- Procedimiento de fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, o similares, con el que se obtiene un vástago de dilatación según la reivindicación 9, caracterizado porque los lados de los hundimientos y los de los salientes vecinos corren en una tangente común a ambos.

15

14.- Procedimiento de fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, bulones o similares, con el que se obtiene un vástago de dilatación según la reivindicación 9, caracterizado porque el perfil producido (cada uno de una estria y de un saliente vecino) es un doble perfil por lo que el diámetro de núcleo corresponde al diámetro deseado de dilatación y el diámetro exterior de los salientes corresponde al valor condicionado por la medida de construcción y el radio de redondeamiento del fondo de las estrias es mayor que, o igual al radio de redondeamiento de núcleo de una rosca en una pieza de trabajo o de una rosca que corresponde al tamaño de la pieza de trabajo.

25

15.- Procedimiento de fabricación de vástagos de dilatación en piezas de trabajo para elementos de conexión, tal como tornillos, pivotes, bulones o similares, con el que se obtiene un vástago de dilatación según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque, por lo menos uno de

30

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops.



los salientes tiene un diametro mayor que los demás salientes que está ajustado al diametro interior de la perforación de paso o de centrado perteneciente.

5

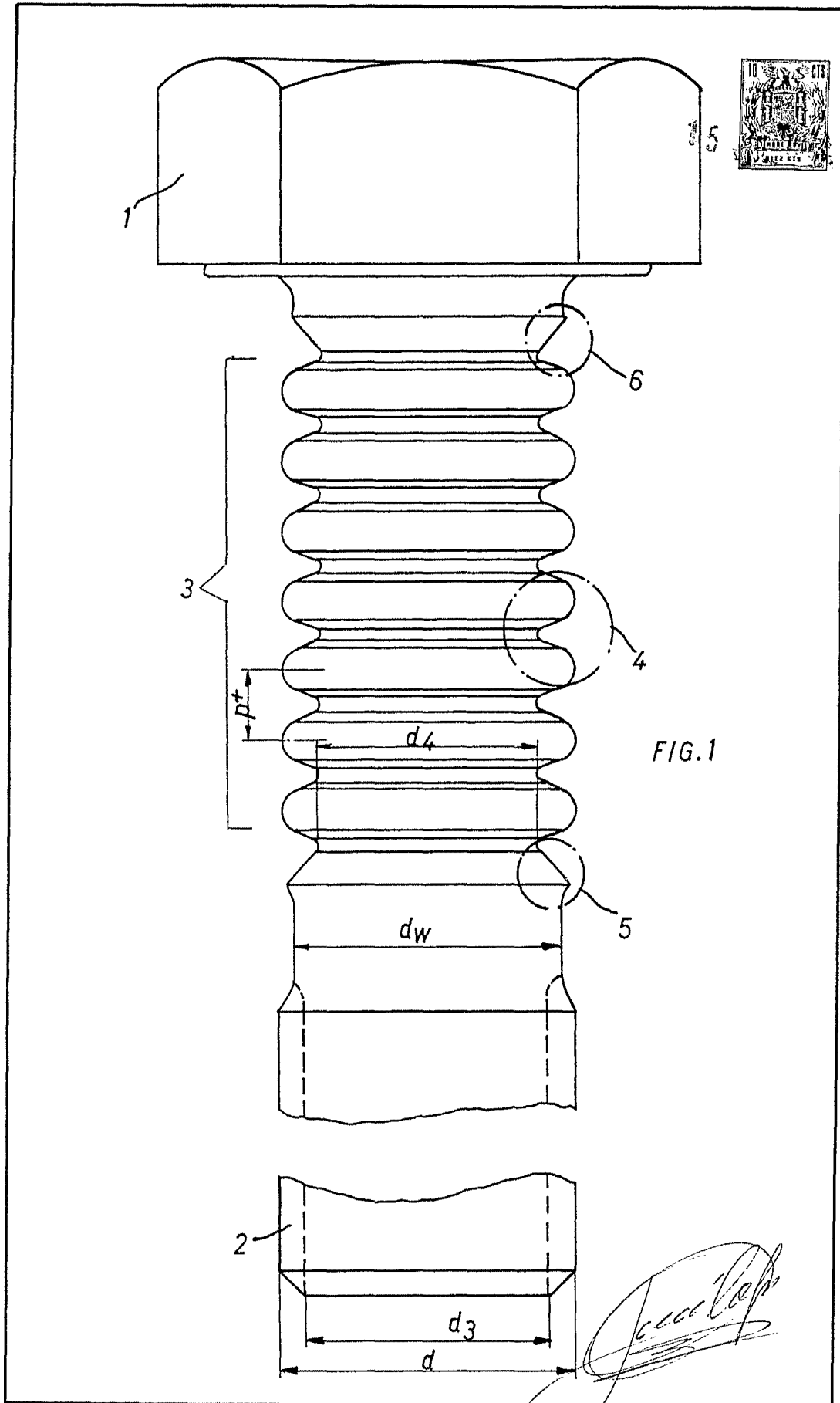
16.- "PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION DE VASTAGOS DE DILATACION EN PIEZAS DE TRABAJO PARA ELEMENTOS DE CONEXION, TAL COMO TORNILLOS, PIVOTES, BULONES O SIMILARES", de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente memoria descriptiva y graficamente representada en los adjuntos planos para su mejor comprensión.

10

Esta memoria consta de CATORCE hojas escritas ó mecanografiadas por una sola cara y a doble espacio.

Madrid, 15 JUL 1972

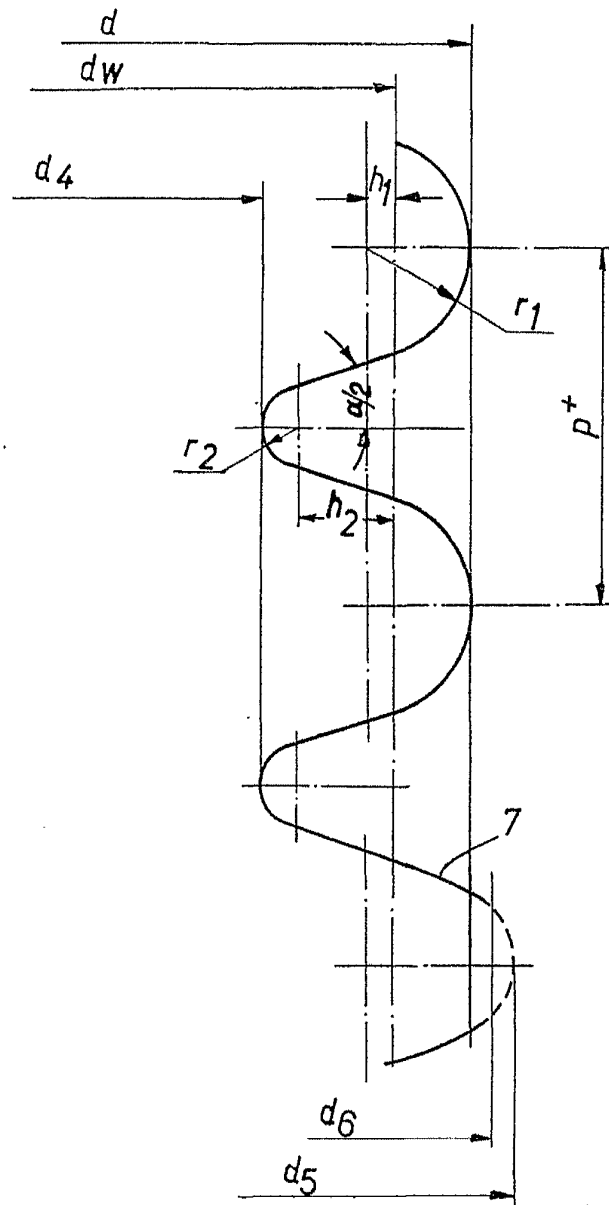
Por autorización del interesado.



404924



FIG. 2



[Handwritten signature]