



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

19 ES	21	NUMERO	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		456.451	
		2-3-1977	

P.- 65.068
Case 45-Spain

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
665.537	10-3-76	E.U.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B21H	

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN DISPOSITIVO DE FIJACION FORMANTE DE ROSCA"

71 SOLICITANTE (S)

RESEARCH ENGINEERING & MANUFACTURING, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

459 Mount Pleasant Street, New Bedford, Massachusetts 07242,
Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)

Herman Gustave Muenchinger

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

1 La presente invención se refiere a perfeccionamientos en elementos de fijación formantes de rosca (autorroscantes) y en las estampas de roscar por laminación utilizadas para fabricarlos.

5 Uno de los tipos de tornillo formante de rosca, o autorroscante, que viene teniendo éxito comercial en muchas partes del mundo es el indicado en la patente de EE. UU. nº 3.195.196, concedida a Phipard el 20 de julio de 1965. El tornillo ilustrado en esa patente es del tipo que
10 tiene una sección transversal lobular, según la superficie primitiva o de paso, en forma de polígono arqueado en general con un número impar de lados arqueados que se van confundiendo gradualmente con unos lóbulos intermedios de
15 estampación de rosca. La extremidad del tornillo que penetra en la labor va en disminución (más o menos cónica) hacia la punta de penetración del tornillo, para su introducción en el taladro piloto de la pieza de labor. De preferencia, el tornillo tiene tres lóbulos. Un tornillo del tipo
20 arriba indicado tiene una formación lobular (lobulación) uniforme en general en toda su longitud roscada. Puesto que la extremidad de penetración en la labor es la que forma la rosca, y la parte de caña o retención se acopla luego con la rosca practicada en la pieza de labor, la rosca debe tener una lobulación que proporcione un par de introducción
25 reducido para la formación de la rosca y, sin embargo, una elevada capacidad de retención o bloqueo para su aplicación cooperativa o de acoplamiento con la pieza de labor. Por consiguiente, la cantidad de lobulación en el tornillo ha de llegar necesariamente a un término medio o de compromiso
30 para efectuar la combinación mejor posible de reducido par

1 de introducción y buena capacidad de bloqueo. En general,
los tornillos están ideados en el sentido de favorecer la
formación de la rosca.

5 Se ha propuesto también la fabricación de ele-
mentos de fijación formantes de rosca con una porción lo-
bular de penetración en la labor y una caña o parte de re-
tención circular. Como tipo de estos tornillos están los
indicados en la patente de EE.UU. nº 3.246.556 concedida
a Phipard el 19 de abril de 1966, y la nº 3.681.963 conce-
10 dida a Muenchinger el 8 de agosto de 1972. Ahora bien,
cuando la parte de retención es de sección recta transver-
sal circular, existe una reducción en el par de extrac-
ción o desmontaje, y una reducción en la acción efectiva
de bloqueo con la pieza de labor, en comparación con la
15 forma lobular. Como la parte de retención es de sección
recta circular, no hay lóbulos o áreas similares que tien-
dan a "morder" en la pieza de labor para efectuar una ac-
ción de bloqueo y un aumento tanto del par de extracción
como de la acción de bloqueo.

20 Otro problema de los elementos de fijación autc-
rroscentes reside en la dificultad de alinear el elemento
de fijación o tornillo con el taladro practicado en la pie-
za de labor, particularmente en las piezas de labor de un
grosor sustancial. Cuando se introduce un elemento de fi-
25 jación autorroscante en el taladro piloto de una pieza de
labor, el elemento de fijación tiende a tomar una posición
en la que su eje geométrico central forma cierto ángulo
con el eje central del taladro de la pieza de labor. La
causa de esto reside en el hecho de que el hilo de rosca
30 cónica de entrada del tornillo tiende a trazar una trayec-

1 toria en espiral, con el resultado de que en toda sección
recta transversal no hay sustancialmente más que un solo
punto de la rosca cuya distancia al eje sea igual a la
mitad del diámetro del taladro piloto. Así, en teoría,
5 el eje del tornillo, al principio, puede llegar a tener o
formar un ángulo casi igual al de la conicidad de la rosca.
Tal "angularidad" u oblicuación del tornillo es recusable,
por el hecho de provocar dificultades al iniciarse la co-
locación del tornillo en una operación de autorrosca sin
10 una presión indebida por el extremo. Incluso el tornillo
puede terminar "torcido", una vez completamente roscado en
la pieza de labor.

Por todo ello, es objeto de la presente inven-
ción un dispositivo de fijación formante de rosca en el
15 cual la parte cónica o convergente de penetración en la
labor tiene una formación lobular o lobulación sustancial
para facilitar la formación de la rosca, en tanto que la
parte de retención del tornillo es de una lobulación con-
siderablemente menor, a saber, de sólo una muy moderada
20 falta de redondez, en la extensión necesaria para asegurar
un par dominante adecuado y una apropiada capacidad de
bloqueo del tornillo. Esto contrasta con lo que sucede en
los actuales tornillos lobulares formantes de rosca, en
los que la lobulación tiende a favorecer la formación de
25 la rosca en lugar del poder o capacidad de retención.

Otro objeto de esta invención reside en un ele-
mento o dispositivo de fijación formante de rosca dotado
de doble lobulación, del tipo y a los fines expuestos, en
el que la lobulación relativa de la parte o zona de pene-
30 tración en la labor y de la parte o zona de retención de

1 la labor está definida dentro de ciertos límites empíri-
cos, que darán como resultado un tornillo más eficaz, tanto
para roscar como para retener, de lo que hasta ahora ha si-
do posible con los tornillos de los tipos a que aquí ante-
5 riormente se ha hecho referencia.

Otro objeto de esta invención reside en un dis-
positivo de fijación formante de rosca del tipo mencionado,
en el cual hay una rosca piloto de aproximadamente una
vuelta, que se usa para impedir que el dispositivo de fi-
10 jación se tuerza al ser introducido en el taladro piloto
de la pieza de labor, y también para reducir la cantidad
de presión sobre el extremo necesaria para iniciar la pe-
netración del tornillo. Esta rosca piloto tiene una sec-
ción recta de cresta de una anchura sustancialmente uni-
15 forme en los 360°, y tiene un diámetro máximo de cresta
menor que el diámetro máximo de cresta del hilo de rosca
en la parte de retención de la pieza de labor. La anchura
uniforme de la rosca piloto es ligeramente menor que el
diámetro del taladro piloto practicado en la pieza de la-
20 bor.

Otro objeto más de esta invención reside en una
pareja de estampas o peines de roscar, para formar el ele-
mento o dispositivo de fijación del presente invento, te-
niendo cada estampa de la pareja unos nervios o aristas
25 formantes de rosca para formar por laminación una rosca
en la parte de retención y la rosca cónica en la parte de
penetración en la labor, así como un tramo o parte adicio-
nal dotado de nervios y estrías de igual profundidad para
formar la rosca piloto.

30 De acuerdo con los objetos indicados, el dispo-

1 sitivo de fijación tiene un hilo de rosca laminado conti-
nuo tanto en su parte de entrada o penetración en la labor
como en su parte de retención de la labor, yendo la forma-
ción de rosca, en la parte de penetración en la labor, en
5 disminución (cónica en general) y dotada de una sección
transversal en superficie primitiva de forma de polígono
arqueado en general, con un número impar de lados arquea-
dos que se van confundiendo gradualmente con unos lóbulos
intermedios de estampación de rosca. La formación de ros-
10 ca en el tramo o parte de retención de la labor tiene
igualmente una sección transversal, en superficie primiti-
va, en forma de polígono arqueado en general con un núme-
ro impar de lados arqueados que se van confundiendo gra-
dualmente con unos lóbulos intermedios. El número de lados
15 y lóbulos en la parte de retención es, respectivamente,
igual al número de lados y lóbulos en la parte de penetra-
ción en la labor, siendo en cada parte o zona el radio de
curvatura de los lados arqueados sustancialmente mayor que
el radio de curvatura del lóbulo de esa parte. La lobula-
20 ción en la parte de retención es sustancialmente menor que
la lobulación en la parte de penetración en la labor, de-
finiéndose la lobulación como la distancia máxima que hay
desde la cresta de la rosca, en un lado arqueado, hasta
la circunferencia que se circunscribe a la cresta de la
25 rosca en los lóbulos adyacentes. La lobulación en la ex-
tremidad de penetración en la labor es suficiente para pro-
ducir una acción formante de rosca con par o momento redu-
cido, en tanto que la lobulación de la parte de retención
se aparta de la configuración circular lo bastante para
30 reforzar el efecto de bloqueo en la parte o zona de reten-

1 ción, y también para aumentar el par o momento de extrac-
ción o desmontaje cuando la parte de retención está rosca-
da y metida en la pieza de labor. Estos resultados mejora-
dos se deben a la limitada magnitud de deflexión o desvia-
5 ción elástica de las regiones lobulares de la parte de re-
tención al apretarse el tornillo en la rosca de la pieza
de labor.

La lobulación máxima y la mínima de cada zona o
sección se definen dentro de unos límites que más adelan-
10 te se especifican.

En los dibujos adjuntos,

la figura 1 es una vista en alzado lateral de
una pieza elemental de tornillo usada en la formación de
un tornillo construido y realizado con arreglo a la pre-
15 sente invención;

la figura 2 es una vista en alzado frontal de
la pieza elemental de la fig. 1;

la figura 3 es una vista en sección tomada por
la línea 3-3 de la fig. 1;

20 la figura 4 es una vista fragmentaria en alza-
do lateral, ampliada, de un tornillo roscado por lamina-
ción en los "peines" o estampas de las figs. 9 y 10, uti-
lizando la pieza elemental de las figs. 1...3, y represen-
ta el tornillo introducido en una pieza de labor en posi-
25 ción preparatoria de la operación de roscar, estando la
sección tomada por el eje de la abertura de la pieza de
labor;

las figs. 5, 6 y 7 son unas vistas fragmenta-
rias en sección, tomadas respectiva y aproximadamente por
30 las líneas 5-5, 6-6 y 7-7 de la fig. 4;

1 la figura 8 es una gráfica indicativa de los márgenes de lobulación para la parte de penetración en la labor y para la parte de retención del tornillo del presente invento;

5 la figura 8a es una vista esquemática de una sección transversal de rosca lobular, destinada a su uso con la fig. 8 para determinar la falta de redondez;

10 la figura 8b es un diagrama relacionado con el análisis de la mínima lobulación ó falta de redondez de la parte de retención;

 la figura 9 es una vista fragmentaria en perspectiva, parcialmente en sección, que representa un par de peines ó estampas laminando entre ellos una pieza bruta para formar el tornillo de esta invención;

15 la figura 10 es una vista en sección transversa de las estampas de las figs. 9 y 10, pero con el tornillo representado en alzado;

20 la figura 11 es una vista en sección similar a la fig. 10, y que representa una forma modificada de construcción de la estampa; y

 la figura 12 es una vista fragmentaria en alzado lateral, que representa, a escala ampliada, el tornillo de la fig. 11 introducido en una pieza de labor, en posición preparatoria de la operación de roscar.

25 Haciendo referencia ahora a los dibujos con mayor detalle, se representa en las figs. 1...3 una pieza elemental 2 de tornillo que, en uno de sus extremos, tiene una cabeza exagonal 4 de introducción y una pestaña contigua 6. La pieza bruta comprende también una parte de caña 8 de sección transversal lobular, triangular arqueada,

30

1 y una porción intermedia de transición 10, cónica o con-
vergente, también de sección transversal lobular, triangu-
lar arqueada. Ahora bien, la extensión de la lobulación,
es decir, la magnitud de la falta de redondez, de la por-
5 ción cónica o convergente de transición 10 es mayor que
la extensión de la lobulación en la parte 8, como puede
verse del mejor modo por la fig. 2. Por delante de la por-
ción cónica de transición, la pieza elemental tiene una
parte de guía o entrada 12, también de sección transversal
10 lobular, triangular arqueada, y de preferencia igual a la
de la porción 10. Como se verá más adelante, cuando la
pieza elemental 2 se haga pasar por entre los peines o es-
tampas de roscar por laminación, de las figs. 9 y 10, la
formación de la rosca en la parte de retención B (figura
15 4) se sacará por laminación del metal de la parte 8, en
tanto que la formación de la rosca en la parte A de pen-
tración en la labor (figura 4) se hará por laminación en el
metal de la porción cónica de transición 10 y en la parte
de guía 12.

20 La sección transversal lobular de la parte 8 de
la pieza elemental está definida por los lóbulos 14, 14, 14
que se van confundiendo gradualmente con unos lados arquea-
dos 16, 16, 16 de mayor radio de curvatura que el de los
lóbulos 14, 14, 14. De igual modo, la porción 10 de transi-
25 ción tiene unos lóbulos 18, 18, 18 y unos lados intermedios
20, 20, 20, estos últimos de mayor radio de curvatura que
los lados arqueados 16. Los respectivos lóbulos y lados
arqueados están todos simétricamente dispuestos en torno
al eje longitudinal 22 de la pieza elemental 2. Los lóbu-
30 los 18 constituyen unas prolongaciones axiales respectivas

1 de los lóbulos 14, aun cuando los lóbulos 18 están más ne-
tamente definidos que los lóbulos 14. La anchura transver-
sal de la pieza elemental tomada por el eje 22, es unifor-
me en los 360°. Ahora bien, un importante aspecto de esta
5 invención reside en el hecho de que la configuración de
sección recta transversal de la parte 8 no es circular,
sino lobular, pero con menor cantidad o grado de lobula-
ción (falta de redondez) que en la porción de transición
10 o en las partes de guía 12. La relación preferida entre
la lobulación de la parte 8 y la de la porción 10 y la par-
te 12 dependerá de la lobulación relativa deseada en el
tornillo terminado entre la parte de penetración en la la-
bor y la parte de retención. Estas magnitudes relativas
preferidas de lobulación han sido analíticamente determina-
15 das, y se describirán con mayor detalle más adelante.

Las figs. 4...7 representan el tornillo 13 for-
mado por laminación de la pieza elemental de las figs.
1...3 en las estampas 6 partes de peine de las figs. 9
y 10. Más en particular, el tornillo 13 comprende una zo-
20 na o parte B de retención de la labor y una parte o zona
A de penetración en labor. Como se verá, la parte A se ex-
tiende a partir del comienzo de la rosca, es decir, en o
cerca de la punta 26 de penetración en la labor, hasta la
parte 15 de máximo diámetro de la rosca cónica formada
25 en la parte A de penetración en la labor. La parte B de
retención de la labor se extiende a partir de la parte 15
de máximo diámetro de la parte o zona A de penetración en
la labor, en una longitud prefijada, que suele ser el res-
to de la rosca. Esta se extiende en general sustancialmen-
30 te hasta la pestaña o arandela 6. La juntura de las zonas

1 A y B no es brusca, sino que, de preferencia, las zonas A y B se van confundiendo gradual y suavemente una con otra.

La formación de rosca en la zona o parte A de penetración en la labor es del perfil usual, teniendo una base 28, una línea o circunferencia primitiva 30 y una cresta 32. La línea primitiva está indicada por la línea 5 30 de trazo y punto. Además, las secciones transversales por la base, por la línea primitiva y por la cresta tienen cada una la forma de un polígono arqueado en general, con 10 un número impar de lados arqueados que se van confundiendo gradualmente con unos lóbulos arqueados intermedios. Más concretamente, y tal como se prefirere, el polígono arqueado es triangular. Asimismo, la concidad o convergencia de la formación de rosca en la zona A de penetración en 15 la labor proviene del hecho de que la sección transversal de cresta va disminuyendo progresivamente en anchura, yendo la concidad o convergencia hacia la punta 26. Por consiguiente, y como se ve del mejor modo en la fig. 6, puede decirse que la zona A de penetración en la labor tiene 20 tres lóbulos 34, 34, 34 estampadores de rosca unidos por unos lados arqueados 36, 36, 36 que se van confundiendo gradualmente con los lóbulos 34, 34, 34. La sección transversal de cresta, la sección transversal de base o la sección transversal de línea o circunferencia primitiva, según el caso, tendrán cada una de ellas una forma triangular arqueada y lobular semejante a la representada en la 25 fig. 6.

La formación de rosca en la zona A de penetración en la labor se prolonga hasta la zona o parte B de retención de la labor, en la cual el paso 30 de la rosca, 30

1 así como la base 28, son los mismos que en la zona A. La
cresta 38 no va en disminución, sino que es de anchura
uniforme en los 360°. Por "anchura uniforme" se quiere dar
a entender que la distancia entre dos planos paralelos cua-
5 lesquiera tangentes a la cresta será uniforme o constante,
sea cual fuere la orientación de dichos planos. También
de preferencia, esta anchura uniforme en los 360° es asi-
mismo cierta para la línea primitiva y para la base. En
todo caso, y como se ve del mejor modo en las figs. 6 y 7,
10 la zona B de retención tiene una sección transversal de
cresta con lóbulos 40, 40, 40 que se van confundiendo con
unos lados intermedios 42, 42, 42.

Como se verá mejor comparando las figs. 6 y 7,
la magnitud o extensión de la lobulación de la zona de re-
15 tención B es considerablemente menor que la de la zona o
parte A de penetración en la labor. La moderada magnitud
de la lobulación en la zona de retención B dará por resul-
tado cierta deflexión o desviación elástica de las porcio-
nes lobulares 40, debida a concentraciones de esfuerzos en
20 las mismas. Por consiguiente, se tendrá una mejor acción
de bloqueo de la rosca de la zona de retención B con res-
pecto al hilo de rosca formado en la pieza de labor P.

Asimismo, en la zona A de penetración en la la-
bor, en posición intermedia entre la formación de rosca
25 cónica y la punta 26, hay una rosca piloto 44 que puede
ser una formación de rosca de una o más espiras o vueltas,
según convenga. La rosca piloto 44 se va confundiendo con
la formación de rosca cónica de la zona A; ahora bien, la
rosca piloto 44 no es cónica, sino de anchura uniforme en
30 los 360°. Esto se representa del mejor modo en la fig. 5,

1 que ilustra la rosca piloto dotada de un diámetro de cre-
ta aproximadamente igual al diámetro del orificio o tala-
dro 46 practicado en la pieza de labor. La vuelta o el par
de vueltas de la rosca piloto 44 traen como resultado que
5 el eje geométrico 22 del tornillo se alinee aproxima-
mente con el eje longitudinal o línea de centro del orifi-
cio 46 de la pieza de labor, impidiéndose con ello que el
tornillo se inclina o "tuerza" durante el comienzo de la
operación de roscar. La rosca piloto 44 reduce también
10 la magnitud de la presión requerida en la cabeza o extre-
midad del tornillo para iniciar la operación de roscar.
El diámetro de cresta de la rosca piloto 44, de preferen-
cia, es igual o ligeramente menor que el diámetro primi-
tivo 30, para la mayoría de las aplicaciones generales.

15 Las figs. 8 y 8a ilustran de qué manera es posi-
ble determinar las magnitudes preferidas de lobulación en
las zonas o partes A y B. La fig. 8a muestra un valor K,
que da la medida de falta de redondez, o lobulación. Así,
el valor de K, o de la lobulación, pueden definirse como
20 la distancia máxima desde las crestas de la rosca, en un
lado arqueado 36 o 42, según el caso, hasta la circunferen-
cia 48 en la que se inscriben (o sea, que se circunscribe
a) las crestas de la rosca, según se representa en la fig.
8a. Este valor de K está representado, en la fig. 8, en
25 función del diámetro del área de fatiga, indicado con el
símbolo DSA. Para un tornillo de sección transversal circu-
lar (en cresta, base y circunferencia primitiva), el área
de fatiga es el área del círculo cuyo diámetro es la me-
dia aritmética del diámetro primitivo y del diámetro en
30 la base de la rosca. Para una rosca de sección transversal

1 lobular la definición es la misma, con la salvedad de que
el diámetro en la base está medido en el punto de máximo
diámetro de base en un lóbulo de la zona o parte de reten-
ción B.

5 Las líneas rectas, o sustancialmente rectas,
50 y 52 de la figura 8 (que no está a escala) fueron de-
terminadas por cálculo del área de fatiga (y, por tanto,
de su diámetro) para varios tornillos de sección triangu-
lar arqueada y lobular ya conocidos, tales como los de las
10 series basta y fina de la normalización Nacional de los
EE.UU., además de varios tamaños métricos normalizados.
Una dispersión de puntos (no representada) basada en la
falta de redondez, dió las líneas 50, 52 situadas aproxi-
madamente en el límite de la diseminación de puntos repre-
15 sentada. En cada caso, la lobulación era uniforme por to-
dos lados. Por consiguiente, para cada valor del área
(DSA) de la sección de fatiga, la ordenada que se extiende
entre las gráficas 50 y 52 representa el intervalo de va-
riación de la lobulación máxima y mínima para la zona A
20 de penetración en la labor. Esta misma ordenada, prolonga-
da hacia abajo hasta cortar las gráficas o líneas de re-
presentación 54, 56, dará la lobulación máxima y la mínima
para la zona de retención B, para ese tornillo particular.
Al igual que las líneas 50, 52, se supone que las gráficas
25 54 y 56 son también líneas sustancialmente rectas.

Según se ha visto, la pendiente de la línea 50
es sustancialmente de 0,042, y la línea 50 corta a la lí-
nea de origen de DSA en un punto 50a que representa 0,05
milímetros. La línea 52 corta a la línea de origen de DSA
30 en 52a, que representa aproximadamente 0,04 milímetros,

1 y la pendiente de la línea 52 es aproximadamente de 0,020.
La línea 54, que representa la máxima lobulación de la zo-
na o parte de retención, tiene una pendiente de sustancial-
mente 0,0176, y corta a la línea de origen de DSA en 54a,
5 que equivale también a 0,04 milímetros. Finalmente, la lí-
nea 56 tiene una pendiente de 0,0025 y pasa por el origen
56a de la gráfica de la fig. 8.

Así, pues, en la zona de penetración en la la-
bor, las lobulaciones K máxima y mínima (expresadas en mi-
10 límetros) son las siguientes:

$$K \text{ máxima} = 0,042 \text{ DSA} + 0,05$$

$$K \text{ mínima} = 0,020 \text{ DSA} + 0,04$$

15 Les lobulaciones K máxima y mínima (expresadas
en milímetros) para la zona de retención son las siguien-
tes:

$$K \text{ máxima} = 0,0176 \text{ DSA} + 0,04$$

20 $K \text{ mínima} = 0,0025 \text{ DSA}$

El intervalo o gama de la lobulación en la zona
de penetración en la labor puede variar según el material
de la pieza de labor. En todo caso, la lobulación puede
25 idearse o proyectarse de modo que favorezca un par o mo-
mento reducido en la operación de roscar. En cambio, la lo-
bulación en la zona de retención tiene que ser sólo la su-
ficiente para que los lóbulos de la misma se desvíen de
modo que proporcionen una acción de bloqueo con la pieza
30 de labor. Para los metales delgados puede necesitarse sólo

1 una ligera magnitud de lobulación.

En relación todavía con la lobulación mínima de la zona de retención B, el valor de $K = 0,0025$ DSA es el de un mínimo de lobulación que es posible calcular y medir en la práctica. La idoneidad de este valor de K puede verificarse por analogía con los esfuerzos de fatiga de contacto entre cilindros de distinto diámetro, uno de los cuales rueda dentro del otro, con una carga aplicada radialmente hacia fuera por el centro del círculo o cilindro menor. Por medio de esta analogía, se cree que la fuerza radial en los cilindros rodantes es análoga a la componente radial de fuerza de la rosca aplicada o acoplada a su rosca concordante, cuando en ello intervienen materiales elásticos. Con referencia a la fig. 8b, los círculos mayor y menor C1, C2 tienen unos radios R y r , respectivamente. El valor de K representa la falta de redondez de la forma lobular, y la carga que pasa por los centros de los círculos está representada por P . La desviación o deformación elástica de los cilindros representados por los círculos C1 y C2 se toma como valor K . Si $K = 0,0025$ DSA, se tiene entonces $K = 0,005R$. La relación entre r y R es conocida, para un valor de K dado. Así, para $K = 0,005R$, el valor de r es igual a $0,98134R$. También puede deducirse fácilmente, de la ecuación conocida $A^2 = K(2r - K)$, que la zona de contacto a es igual a $0,099R$, siendo a la semicuerda del círculo C2 indicado en la fig. 8b.

El esfuerzo de compresión unitario medio, designado por T , puede deducirse usando las denominadas ecuaciones de Hertz y la bibliografía afín, ya conocidas y que pueden hallarse, por ejemplo, en la obra de M. F. Spotts

1 "Mechanical Design Analysis" ("Análisis de proyectos mecá-
 5 nicos"), págs. 166...171, editado en 1964 por Prentice Hall,
 Englewood, Nueva Jersey, EE.UU., y en especial en las fór-
 mulas de la figura 9.6, página 171, del mismo libro. Supo-
 niendo que los cilindros C1, C2 son de acero (módulo de
 elasticidad $E1 = E2 = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$) y que la carga
 $P = T(2a)$, y usando la conocida fórmula de Hertz:

$$10 \quad a = 1,076 \sqrt{\frac{2}{(R-r)} \cdot \frac{PRr}{(E1 + E2)}},$$

es posible determinar que T vale 61.614 kPa (kilopascalios)

Para la determinación del máximo esfuerzo de
 compresión puede usarse la conocida ecuación de Hertz que
 15 sigue:

$$\text{Esf. máx.} = 0,591 \sqrt{\frac{PE1 \cdot E2}{(E1 + E2)} \cdot \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right)}$$

20 Usando los mismos valores de más arriba, es posible dedu-
 cir que el esfuerzo máximo es de alrededor de 91.538 kPa.
 En una rosca, el esfuerzo de fatiga se distribuiría en rea-
 lidad en una área menor por unidad de longitud del torni-
 llo, lo que tendería a aumentar el esfuerzo máximo. No obs-
 25 tante, aún duplicándose su valor, este esfuerzo máximo se
 halla bien dentro de los límites elásticos de los materia-
 les.

En lo que sigue se presentan los datos de unos
 ensayos realizados en el tornillo de la presente invención,
 30 en comparación con unos tornillos trilobulares normales,

1 de lobulación uniforme en las zonas de retención y de for-
 mación de rosca (designados como Tipo I), y unos tornillos
 que tenían una zona lobular formante de rosca y unas zonas
 . . .
 5 . . .
 tornillos de muestra se ensayaron en tuercas soldadas de
 una dureza Rockwell B de 82...84 que tenían un taladro pi-
 loto de 7,11 mm de diámetro. Los tornillos eran de un tama-
 ño nominal de M8 x 14 mm. El valor de X, en cada caso, re-
 presenta el promedio aritmético de los datos. Para el tor-
 10 nillo del tipo I, se tenía $K = 0,30$ mm. Para el tornillo
 del tipo II, era $K = 0,46$ milímetros como máximo en la zo-
 na de guía o entrada. Para el tornillo de la presente in-
 vención, se tenía $K = 0,152$ mm en la zona B de retención
 y $K = 0,356$ mm en la zona A de formación de roscas. El diá-
 15 metro DSA del área de esfuerzos de fatiga era, en cada ca-
 so, de 6,56 mm aproximadamente.

DATOS I

Presión (fuerza) de iniciación en el extremo o cabeza
 20 (newtonios):

	<u>INVENCION</u>	<u>TIPO II</u>
	31,1	31,1
	28,9	53,4
	26,7	43,4
25	35,6	31,1
	24,5	51,2
	24,5	44,5
	X = 28,5	X = 42,5

30

DATOS II

Máxima angularidad (ladeo) al principio de la operación de introducir:

	<u>INVENCION</u>	<u>TIPO II</u>
5	2° 1°40'	1 1/2° 3°10'
	1° 2°	5°5' 3 3/4°
	2° 2°15'	2 1/2° 1°50'
	1 1/2° 2 1/2°	2 1/2° 3 1/2°

10

DATOS III

Máximo per de introducción hasta roscar por completo la tuerca de ensayo (newton.metros):

	<u>INVENCION</u>	<u>TIPO I</u>	<u>TIPO II</u>
15	8,36	9,04	8,8
	9,72	9,04	9,15
	8,47	7,91	8,6
	9,04	10,73	7,68
	9,04	9,60	9,72
20	9,60	9,04	8,75
	10,78	9,04	8,93
	9,38	9,04	8,93
	9,38	9,04	8,47
	9,26	9,04	9,04
25	X = 9,25	X = 9,15	X = 8,75

30

DATOS IVPar dominante (de bloqueo), en newton-metros:

	<u>INVENCION</u>	<u>TIPO I</u>	<u>TIPO II</u>
	4,75	2,26	Diez (10) probetas o muestras mostraron un par dominante nu- lo, después de for- mar una rosca inter- na en la tuerca de ensayo; podían sacar- se virtualmente con los dedos.
5	5,08	3,39	
	5,31	2,26	
	7,00	2,26	
	5,65	2,26	
	6,78	2,26	
10	5,65	1,69	
	6,78	2,82	
	6,21	3,39	
	5,65	3,95	
15	X = 5,89	X = 2,65	

DATOS VPar de fallo (extracción), en newton.metros:

	<u>INVENCION</u>	<u>TIPO I</u>	<u>TIPO II</u>
	42,93	36,16	38,64
20	41,24	33,90	34,46
	42,93	33,33	39,09
	42,93	33,90	35,59
	42,37	36,16	34,23
	41,24	36,72	36,38
25	41,80	35,6	33,56
	42,37	31,07	38,53
	42,93	35,02	37,51
	40,11	36,04	41,01
30	X = 42,08	X = 34,79	X = 36,90

DATOS VI

Carga (fuerza) en kN (kilonewtonios) de desprendimiento
axil a la tracción, respecto de la tuerca de ensayo, des
pués de un aprieto a 31...32 newton.metros:

	<u>INVENCION</u>	<u>TIPO I</u>	<u>TIPO II</u>
5	32,80	31,14	33,36
	36,14	31,14	33,74
	33,36	28,91	34,47
	31,97	30,02	35,58
10	33,92	28,36	34,81
	31,69	29,74	35,21
	34,47	32,25	33,36
	35,30	29,47	35,58
	33,92	29,47	36,32
15	33,36	30,02	36,32
	X = 33,69	X = 30,05	X = 34,87

20 Pasando ahora a las figs. 9 y 10, la pareja de
estampas representada comprende una estampa estacionaria
51 y una estampa móvil 53, esta última movible en el sen-
tido indicado por la flecha 53a. Las estampas son de cons-
trucción semejante, por lo que concierne a su construcción
como laminadores de rosca; por lo tanto, se indicarán con
25 los mismos números las partes correspondientes en las dos
estampas 51, 53. Las estampas, o "peines", 51, 53 tienen
un perfil pleno en general, al menos en la dirección que
se extiende a todo lo largo de la pieza elemental (esto
es, transversalmente a lo largo de las estampas). Así,
30 pues, la estampa 51 tiene una parte o zona plana 55 a lo

1 largo de uno de sus costados. La estampa 51 tiene también
unas aristas y unas estrías 56, 58 que se van alternando,
para laminar o formar la rosca en las piezas brutas. Más
en particular, la estampa 51 comprende una primera zona
5 longitudinal 60 con unas aristas y estrías formantes de
rosca, para formar la rosca en la parte o zona B de reten-
ción. Junto a la primera zona 60 hay una segunda zona lon-
gitudinal 62 para formar la rosca estampadora de rosca en
la parte A de penetración en la labor. Además, hay una
10 tercera zona de estampa 64 para laminar la rosca piloto
44. La segunda zona 62 tiene unas aristas truncadas 66
más unas estrías 68 de profundidad variable, para formar
la conicidad o convergencia en la rosca de la zona o par-
te A. En la zona 64, las aristas están igualmente trunca-
15 das, pero las estrías 70 son de la misma profundidad, pa-
ra así formar la rosca piloto 44 de igual anchura en los
360°.

Las porciones de extremidad planas 55 de cada
estampa se hallan en unos planos respectivos sustancialmen-
20 te coincidentes con el plano de la arista 66 asociada a
las mismas. Tal arista 66 coincide también con las aris-
tas de estampa o peine truncadas que están entre la aris-
ta 66 y la superficie plana 55.

Las estampas 51a, 55a de la fig. 11 son simila-
25 res a las estampas 51, 55, con la salvedad de que cada una
incluye un diseño de aristas y estrías que da por resulta-
do un tornillo en el que la anchura de la base, esto es,
su dimensión transversal, va en disminución hacia la punta
26. Así, las aristas 66, 67, 69 etc. van alejándose progre-
30 sivamente del plano de la porción 53 de extremidad plana.

1 El resultado de ello es que, en el elemento de fijación o
tornillo de la fig. 12, las bases 29, 31, 33, etc. se van
haciendo progresivamente más anchas en dirección a la pun-
ta 26.

5

10 REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los que se
15 recogen en las reivindicaciones siguientes:

1a.- Un dispositivo de fijación formante de
rosca que tiene una parte de penetración en la labor y una
parte de retención de la labor, un hilo de rosca laminado
continuo en ambas partes citadas; de penetración en la la-
20 bor y de retención de la labor, yendo la formación de ros-
ca, en dicha parte de penetración en la labor, en disminu-
ción o convergencia (cónica en general) y dotada de una
sección transversal en superficie primitiva en forma de po-
lígono arqueado en general, con un número impar de lados
25 arqueados que se van confundiendo gradualmente con unos
lóbulos intermedios de estampación de rosca, teniendo la
formación de rosca de dicha parte de retención de la labor,
también, una sección transversal, en superficie primitiva,
de forma de polígono arqueado en general con un número im-
30 par de lados arqueados que se van confundiendo gradualmen-

1 te con unos lóbulos intermedios, siendo el número de lados
y lóbulos de dicha parte de retención, respectivamente, el
mismo número de lados y lóbulos de la citada parte de pe-
netración en la labor, siendo los radios de curvatura de
5 los lados, en cada parte, sustancialmente mayores que los
radios de curvatura de los lóbulos de dicha parte, y sien-
do la lobulación en la parte de retención sustancialmente
menor que la lobulación en dicha parte de penetración en
la labor, definiéndose dicha lobulación como la distancia
10 máxima que hay desde la cresta de la rosca, en un lado ar-
queado, hasta la circunferencia que se circunscribe a las
crestas de la rosca en los lóbulos adyacentes, siendo la
lobulación en dicha extremidad de penetración en la labor
suficiente para producir una acción formante de rosca con
15 par o momento reducido en una pieza de labor, y apartán-
dose la lobulación, en la parte de retención, respecto de
la configuración circular, lo suficiente para reforzar, en
la rosca de la parte de retención, una acción de bloqueo
y un aumento en el par o momento de extracción cuando di-
20 cha parte está roscada en la citada pieza de labor.

2ª.- El dispositivo de fijación de la reivindica-
ción 1ª, en el que la lobulación de cada parte es sustan-
cialmente función del diámetro del área de fatiga del dis-
positivo de fijación, viniendo dicha área de fatiga defini-
25 da como el área de un círculo cuyo diámetro es el valor me-
dio del diámetro primitivo, y del diámetro en la base de
la rosca, estando dicho diámetro en la base medido en el
punto de máximo diámetro de base en un lóbulo de dicha par-
te de retención.

30 3ª.- El dispositivo de fijación de la reivindica-

1 ción 2ª, en el cual el número de lados arqueados de dicho polígono es de tres, y el número de lóbulos es también de tres.

5 4ª.- El dispositivo de fijación formante de rosca de la reivindicación 3ª, en el que la lobulación mínima de dicha parte de retención es aproximadamente igual a 0,0025 veces el diámetro del área de fatiga.

10 5ª.- El dispositivo de fijación formante de rosca de la reivindicación 3ª, en el que la lobulación mínima en la parte de penetración en la labor es igual a aproximadamente 0,020 veces el diámetro (en milímetros) del área de fatiga, más aproximadamente 0,04 milímetros.

15 6ª.- El dispositivo de fijación formante de rosca de la reivindicación 3ª, en el que la lobulación máxima de dicha parte de retención es igual a aproximadamente 0,0164 veces el diámetro (en milímetros) del área de fatiga, más aproximadamente 0,02 milímetros.

20 7ª.- El dispositivo de fijación formante de rosca de la reivindicación 3ª, en el que la lobulación máxima de la parte de penetración en la labor es igual a aproximadamente 0,042 veces el diámetro (en milímetros) del área de fatiga, más aproximadamente 0,04 milímetros.

25 8ª.- El dispositivo de fijación formante de rosca de la reivindicación 2ª, en el cual el margen o intervalo de lobulación de la parte de penetración en la labor es el siguiente:

Lobulación máxima = 0,042 x diámetro del área de fatiga + 0,05

30 Lobulación mínima = 0,020 x diámetro del área de fatiga + 0,04

1 y el margen o intervalo de lobulación de la parte de retención es el siguiente:

Lobulación máxima = $0,0176 \times$ diámetro del área de fatiga + $0,04$

5 Lobulación mínima = $0,0025 \times$ diámetro del área de fatiga,

viniendo los diámetros del área de fatiga y las constantes $0,04$ y $0,05$ expresados en milímetros.

9ª.- El dispositivo de fijación formante de rosca de la reivindicación 1ª, que incluye una rosca piloto en dicha parte de penetración en la labor, entre la formación de rosca cónica o convergente y la punta de penetración en la labor del dispositivo, teniendo dicha rosca piloto una sección transversal de cresta de una anchura sustancialmente uniforme en los 360° y teniendo un diámetro máximo de cresta menor que el diámetro mínimo de cresta de la formación de rosca cónica.

10ª.- Un dispositivo de fijación formante de rosca.

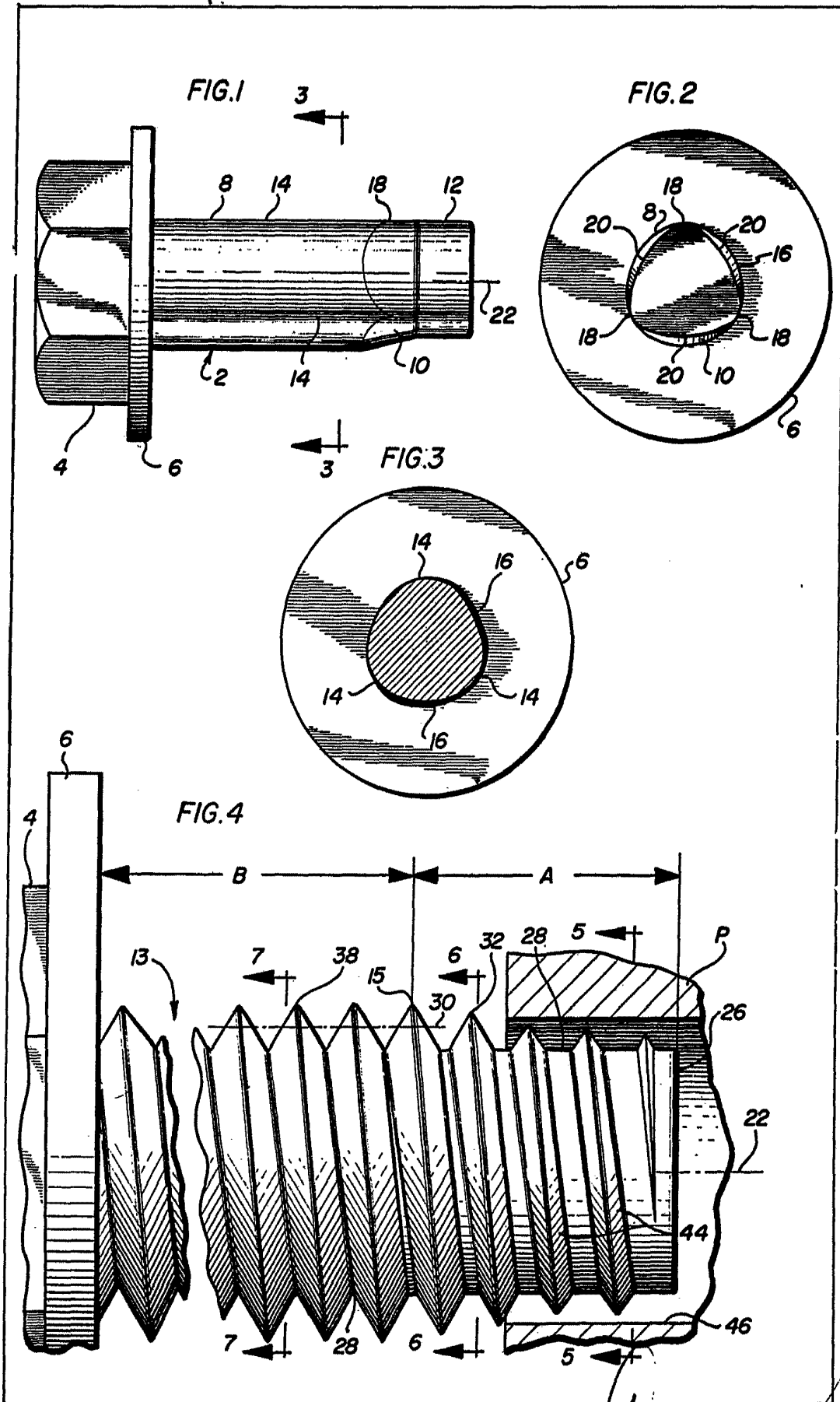
20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

25 Madrid, 01 JUL 1977

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



Fernando de Elizoburu
Por Poder

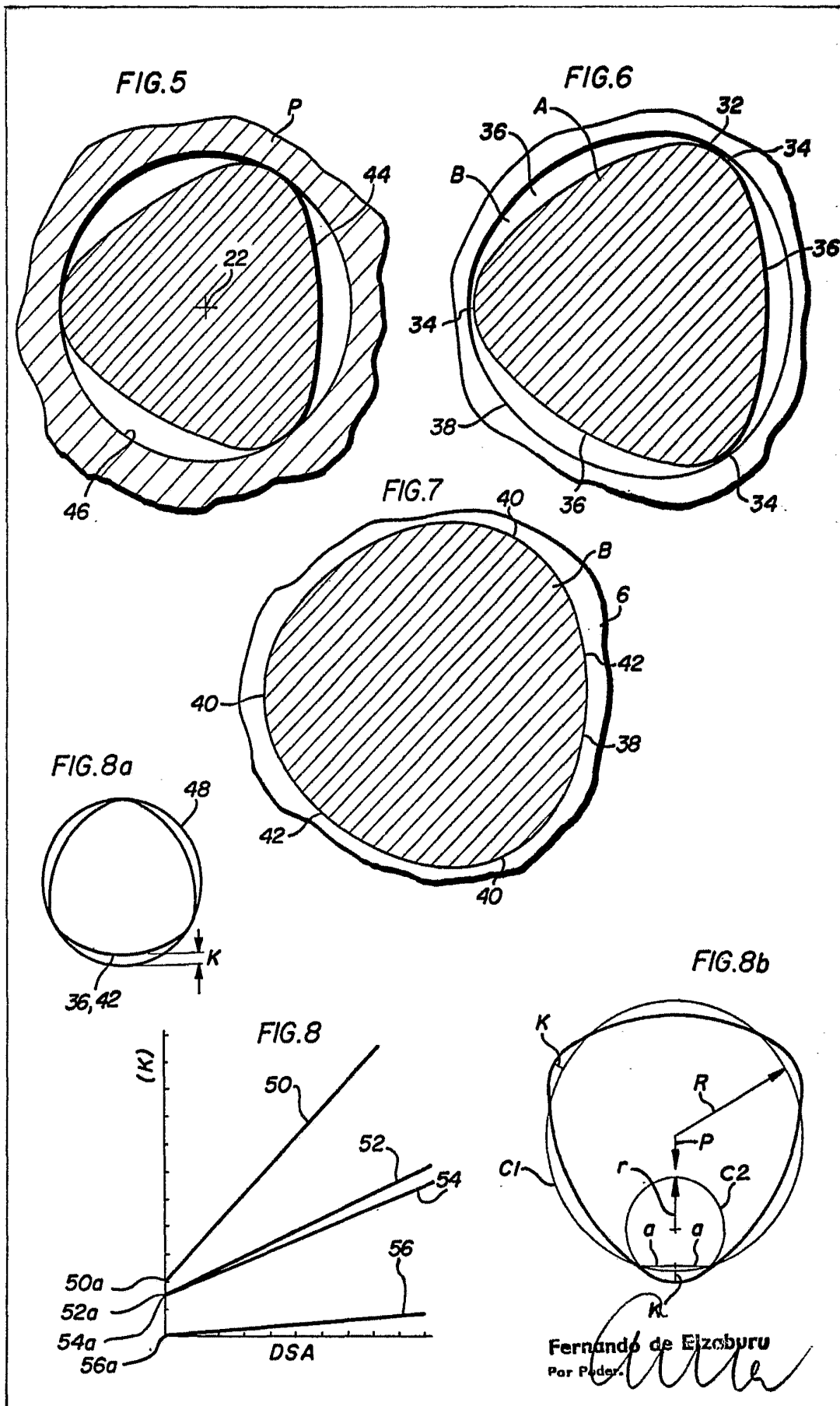


FIG.9

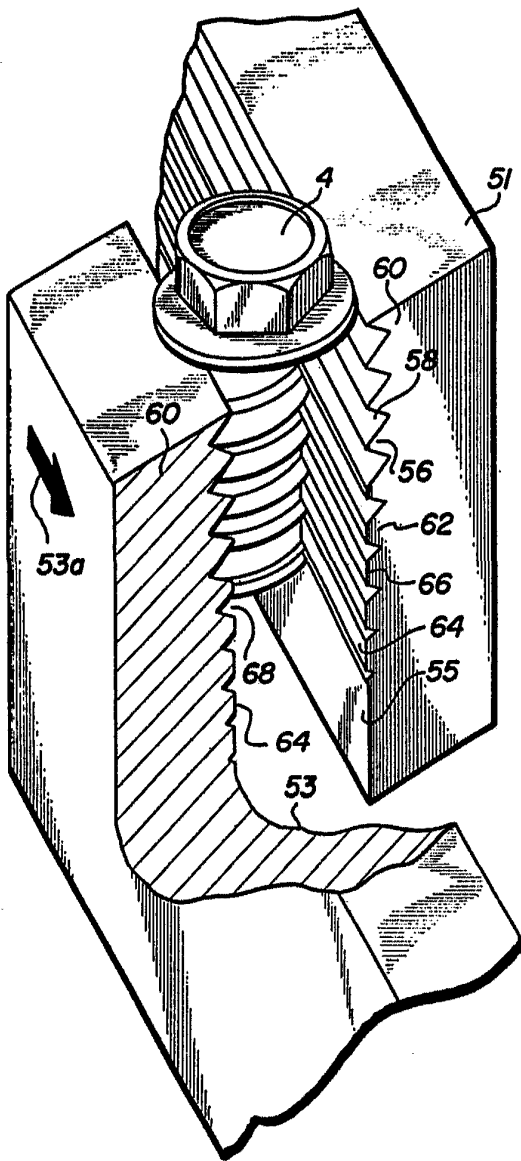


FIG.10

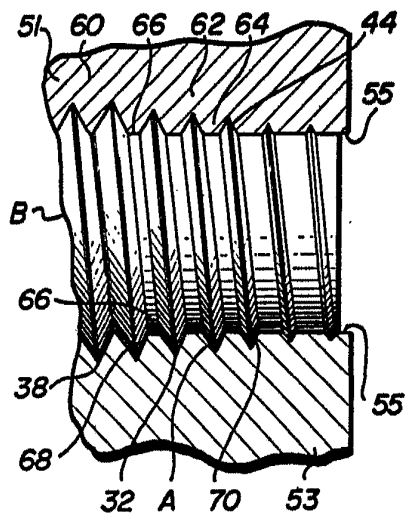


FIG.11

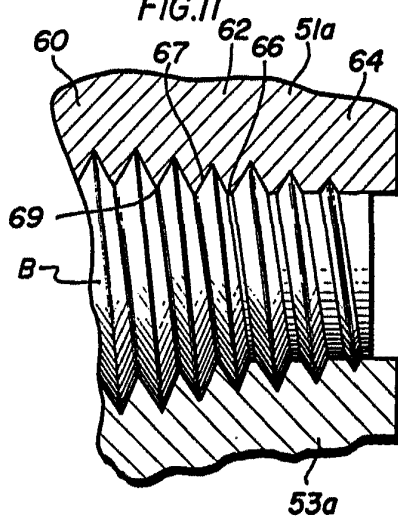
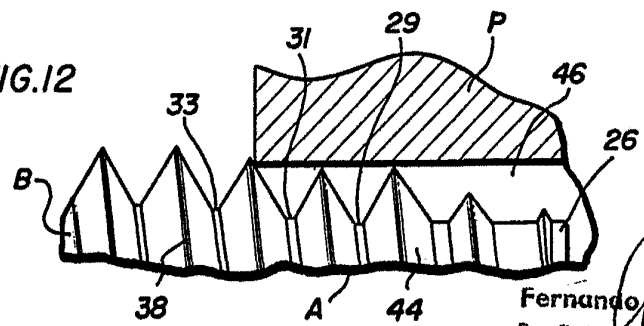


FIG.12



Fernando de Elizaburu
Por Poder.