

418872

418872



Int. Cl.²: B22F

Nº 418.872

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: IRIMO, S.A.-

RESIDENCIA: Apartado, 4 - ZUMARRAGA (Guipúzcoa)

ENUNCIADO: PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE

HERRAMIENTAS POR PULVIMETALURGIA

Prioridad: Patente n.º del

418872



1 El Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, de
26 de Julio de 1929, en su texto refundido publicado el 30
de Abril de 1930, establece los caracteres de patentabili-
5 objeto obtener ventajas sobre lo ya conocido, admitiendo
por consiguiente como patentables, las nuevas máquinas, a-
paratos, instrumentos, procesos de fabricación, etc. La am-
plitud de conceptos previstos como patentables, ha llevado
al legislador a aclarar (Artº. 46) que la enumeración con-
10 tenida en dicho cuerpo legal es puramente enunciativa y no
limitativa, haciéndola extensiva incluso a los descubrimien-
tos de tipo científico (Artº. 47).

El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio
15 legal de que también serán patentables los instrumentos, ob-
jetos, o partes de los mismos, que aporten a la función a
que son destinados, un beneficio o efecto nuevo, y en defi-
nitiva que constituyan una mejora sustancial sobre lo ante-
riormente conocido.

20 Pues bien, a tenor de lo expuesto, y en base al ar-
ticulado que recoge los conceptos expresados, debe conside-
rarse, que la invención a que se refiere la presente memo-
ria, constituye una novedad industrial, con características
y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explo-
25 tación exclusiva que por ella se solicita, premiando así
los méritos de quien aporta a la industria del país una me-
jora efectiva y precisamente comprendida entre las enuncia-
das por la Ley como patentables. (Arts. 46 y 47 en relación
con el 171, en su nueva redacción afectada por la Orden de
30 18 de Noviembre de 1.935).

418872

- 3 -



1 El invento está relacionado con herramientas de
aplicación de fuerza, tales como llaves de cubo, alicates
piezas para llaves de trinquete, y parecidos, y con un
5 método de pulvimetalurgia para fabricar dichas herramien-
tas.

Para la producción de algunas herramientas manua-
les, tales como llaves de cubo, alicates y útiles simila-
res, se utiliza generalmente material en forma de barra
de acero a partir del cuál se fabrican las herramientas
10 utilizando métodos de formación convencionales, por ejem-
plo métodos de estampado y de mecanización. Por ejemplo,
para fabricar una llave de cubo, se utiliza a menudo
barras cilíndricas que se mecanizan dándoles la forma de-
seada mediante la utilización, por ejemplo, de un torno
de roscar automático.

15 El grado de mecanización necesario hace que se
utilice bajo la forma de producto final aproximadamente
60-65% de metal, perdiéndose el resto en forma de virutas.

20 Ciertas herramientas manuales, tales como los
alicates, se fabrican por estampado. La cantidad de metal
que se recupera en el producto final varía entre 60 y 70%,
perdiéndose el resto en forma de rebabas y en razón del
recorte del metal sobrante durante la realización de la
operación de forjado.

25 El material en forma de barra de acero utilizado
para producir el tipo de herramientas mencionado más arri-
ba, se fabrica generalmente por laminación en caliente. Es-
te material en forma de barra tiene usualmente propieda-
des direccionales, es decir que sus propiedades físicas
30 en la dirección longitudinal son generalmente superiores

418872

25



1

a las que tiene en la dirección transversal. Por tanto, según el método de fabricación, el grado de pureza del metal, etc., dichos aceros no tienen siempre las propiedades transversales capaces de satisfacer los requisitos especificados, Por ejemplo, las llaves de cubo están sometidas usualmente a elevadas fuerzas de torsión durante su utilización y es conveniente que el acero con el cuál se fabrican estas llaves presente propiedades físicas elevadas y uniformes en las direcciones tanto transversal como longitudinal.

5

10

Un objeto del invento consiste en proporcionar artículos manufacturados contituídos por herramientas manuales de aplicación de fuerza obtenidas por pulvimetalurgia.

15

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un método de pulvimetalurgia para fabricar herramientas de aplicación de fuerza caracterizadas por una combinación mejorada de propiedades físicas.

20

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un método más económico y eficaz para fabricar herramientas manuales.

25

Estos objetos así como otros objetos podrán verse más claramente a la luz de la descripción que sigue y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

Las figuras 1 á 3 son ilustraciones de una llave de cubo hexágonal fabricada de acuerdo con el invento;

Las figuras 4 y 5 representan en planta y en alzado un elemento de alicate;y

30

Las figuras 6 y 7 son reproducciones de fotomicrografía que permiten comparar la estructura metalográfica

418872

25 OCT 1973



1 ca de una composición de acero de tipo convencional con
una composición de acero obtenida por pulvimetalurgia.

5 En términos generales, el invento proporciona
un artículo manufacturado constituido por una herramienta
de aplicación de fuerza que incluye un cuerpo sinterizado
poroso de una composición de acero tratable térmicamente
que tiene una densidad inferior a la densidad real del
metal pero que presenta en la superficie de dicho cuerpo
sinterizado o cerca de ella, por lo menos el 89% de la
10 densidad real, siendo la densidad media del cuerpo sinte-
rizado igual por lo menos al 85%, y más ventajosamente por
lo menos igual al 89% de la densidad real.

15 Una característica ventajosa del útil que está
constituido por dicho cuerpo sinterizado consiste en que,
a pesar de su porosidad, satisface los requisitos de re-
sistencia especificados, es generalmente más puro que los
aceros fabricados por métodos convencionales de fusión,
moldeo y trabajo en caliente, está generalmente exento de
propiedades direccionales, y además es de fabricación
20 más económica. Por ejemplo, para fabricar útiles de este
tipo utilizando técnicas de pulvimetalurgia, el rendimiento
del metal en el producto final es generalmente igual por
lo menos al 98% del peso material inicial, mientras que
en los métodos convencionales de fabricación se considera
muchas veces como normal un rendimiento de metal del 65%
aproximadamente. Además, por medio del control de la es-
25 tructura metalúrgica del producto final, puede utilizarse
una densidad media de 85 á 97% apróximadamente sin sacri-
ficar substancialmente las propiedades de resistencia de
la herramienta, obteniendo al mismo tiempo una reducción
30

418872

- 6 -

2500



1 de los costes de materia prima debido a la reducción del peso y a la disminución muy importante de los deshechos.

5 Para llevar el invento a la práctica, se utiliza polvo de hierro de alta compresibilidad al cuál se añade un ingrediente de formación de acero, tal como carbono con o sin aditivos de aleación, tales como por ejemplo níquel. Cuando el acero utilizado es acero al carbono solo, la cantidad de carbono puede variar entre 0,3 y 0,8% estando el resto constituido esencialmente por hierro. Cuando se utiliza un acero al níquel, la composición puede incluir aproximadamente 1 á 5% de níquel, aproximadamente 0,3 á 0,8% de carbono, estando el resto constituido substancialmente por hierro. De manera muy ventajosa, la composición puede contener aproximadamente 1,5 á 3,5% de níquel, aproximadamente 0,3 á 0,6% de carbono, estando el resto constituido esencialmente por hierro. Los aceros que pueden ser utilizados pueden incluir aleaciones de acero baja, media y alta, siempre y cuando los aceros sean tratables térmicamente, es decir capaces de ser tratados térmicamente para formar un producto de descomposición austenítica tal como la perlita (recocida), la martensita (templada) u otros productos de descomposición austenítica. Los términos "estando el resto constituido esencialmente, o substancialmente, por hierro", significa que están presentes otros elementos normalmente utilizados en las composiciones de acero.

30 Una estructura metalúrgica que ha demostrado ser particularmente ventajosa para las aplicaciones del invento es una estructura en la cuál el elemento de herramienta sinterizado tiene una densidad que puede variar entre

418872

- 7 -



1 85 y 97% aproximadamente de la densidad verdadera en
estado endurecido, y además presenta una zona superfi-
cial endurecida de mayor densidad producida por cementa-
ción por gas o por carbonitruración, quedando entendido
5 que el término "cementado" cubre todos los métodos de -
endurecimiento superficial descritos más adelante. La super-
ficie endurecida está provista ventajosamente de un re-
cubrimiento de metal adherido constituido por un metal
elegido en el grupo que consiste en Cu, Zn, Cd, Ni y Cr.
10 La zona superficial endurecida de mayor densidad es im-
portante porque refuerza el substrato poroso endurecido
y lo hace resistente a la deformación bajo carga, es decir
resistente a los choques y acciones parecidas, proporci-
nando el recubrimiento de metal una resistencia a la co-
rrósion de la herramienta. La superficie endurecida de
15 mayor densidad es ventajosa además porque asegura un
recubrimiento metálico de alta calidad.

A título de ilustración del invento se da el
siguiente ejemplo:

20 Para fabricar una llave de cubo hexagonal del
tipo representado en las figuras 1 á 3, se utiliza polvo
de hierro atomizado de alta compresibilidad y con una -
granulometría media de aproximadamente 75 micrones que
presenta un contenido de hierro de por lo menos 98% aproxi-
25 madamente, estando el resto constituido por pequeñas can-
tidades de otros ingredientes, tales como manganeso, sili-
cio, etc. Al hierro se añade 2% en peso de polvo de níquel
carboniló con una pureza de 99,9% aproximadamente y una
granulometría media de 3 á 5 micrones, y una cantidad
30 suficiente de carbono en forma de grafito natural (con

4188

-8-

418872



1

granulometría media de 5 micrones aproximadamente), para obtener un contenido final de carbono de 0,3% aproximadamente. Se añade aproximadamente 1% en peso de estearato de litio y la composición se mezcla utilizando medios convencionales durante una hora aproximadamente.

5

10

Cuando la operación de mezclado está terminada, se comprime un volumen dado del polvo compuesto en un troquel de doble acción que tiene la configuración que corresponde a la llave de cubo de las figuras 1 á 3. La presión puede variar generalmente entre aproximadamente 4.218 Kgs/cm² (30 Toneladas/pulgada 2), y 15.400 Kgs/cm² (110 Toneladas/pulgada²). Para fabricar una llave de cubo con un diámetro externo de aproximadamente 11,10 mm. -- (0,4375 pulgada) se utiliza una presión total de aproximadamente 10 Toneladas, que corresponde a una presión de casi 15.120 Kgs/cm² (108 Toneladas/pulgada 2), siendo el peso por unidad de volumen del material comprimido no cocido después de la compresión igual aproximadamente a 91%.

15

20

Después de la compresión, el elemento de herramienta se somete a sinterización en una atmósfera de amoníaco disociado a una temperatura de aproximadamente 1.104-1.138°C (2.020 - 2.080°F) durante 10 á 40 minutos aproximadamente, sin que la densidad cambie substancialmente después de la sinterización. La dureza aparente del material sinterizado está incluida entre 50 y 60 R_B. A continuación se somete el elemento de herramienta a un tratamiento térmico caletándolo a una temperatura de austenización de aproximadamente 899°C (1.650°F) y manteniéndolo a esta temperatura durante 10 á 15 minutos en una atmósfera de amoníaco disociado que contiene aproximadamente 1%

25

30



418872

1

en volúmen de propano, siendo el propano útil para evitar la descarburación y para formar una capa fina carburizada de densidad más elevada en la superficie porosa de la herramienta. A continuación se temple la herramienta en un baño de aceite de templado rápido para transformar la microestructura en martensita dotada de una dureza aparente variable entre 45 y 55 Rc. Después de que la herramienta ha sido templada, se recuece a 232°C (450°F) durante una hora aproximadamente para reducir la dureza aparente hasta 38-43 Rc.

5

10

A continuación se forma en la herramienta un recubrimiento metálico constituido por un metal elegido en el grupo que consiste en Cu, Zn, Cd, Ni y Cr, utilizando técnicas de recubrimiento metálico convencionales, por ejemplo recubrimiento por rotogalvanostegia o recubrimiento en estantes.

15

20

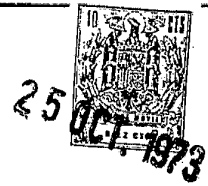
Como se observará, para realizar los tratamientos de sinterización y de recubrimiento con metal, se manipularán a la vez una pluralidad de elementos de herramienta. Igualmente, para fabricar las varias partes de la herramienta, puede utilizarse una prensa automática. Para la sinterización de las piezas, es posible utilizar un transportador sin fin que atraviesa el horno de sinterización y que permite realizar esta operación de manera continúa.

25

Para fabricar llaves de cubo del tipo representado en la figura 1, es conveniente que las esquinas del hexágono 10, tengan un radio de curvatura 11 para evitar elevadas concentraciones de fuerzas en las esquinas durante la utilización de la llave.

30

Haciendo referencia a la figura 3 se ve que se



418872

1

representa en ella una sección transversal de la llave de cubo dotada de un subtrato poroso 12 y de un revestimiento metálico 13. Las figuras 4 y 5 ilustran otra herramienta de aplicación de fuerza y representan en plano y en

5

10

15

alzado una mitad de un par de alicates 14 fabricados de manera similar a la llave de cubo de las figuras 1 á 3. Tal y como se ha dicho más arriba, una de las ventajas del invento consiste en que permite fabricar herramientas dotadas de propiedades uniformes en dirección tanto transversal como longitudinal, lo que no ocurre en las herramientas fabricadas por procedimientos convencionales. Además, la estructura metalográfica de la herramienta fabricada de acuerdo con el invento es generalmente más limpia. A título de ilustración de lo que antecede, se hará referencia a las figuras 6 y 7 que representan la estructura metalográfica de una herramienta fabricada por métodos convencionales (figura 6), y de la herramienta fabricada de acuerdo con el invento (figura 7).

20

25

Haciendo referencia a la figura 6 que representa una micrografía de una pieza trabajada en una máquina de roscar con amplificación de 200 diámetros, se ve que representa inclusiones no metálicas C en una dirección longitudinal. Generalmente, estas estructuras tienen propiedades direccionales longitudinales a costa de las propiedades transversales. Estas propiedades direccionales cuando existen en una llave de cubo dan a lugar a la reducción de la resistencia a la torsión.

30

Por otra parte, la figura 7 que representa una micrografía de una pieza sinterizada con amplificación de 200 diámetros no presenta inclusiones de forma alargada

418872



1 en su estructura substancialmente uniforme. Se observará
en la figura 7 que existe una zona fina B más densa debajo
del recubrimiento metálico A.

5 En términos generales, el método del invento con-
siste en (1) obtener una tanda de polvo metálico constituída
por una composición de acero tratable térmicamente que
contiene de 0,3 á 0,8% de carbono, aproximadamente; (2)
situar una cantidad dosificada de este polvo en la cavidad
de un troquel dotado de una forma idéntica a la del elemen-
10 to de herramienta manual deseado; (3) comprimir el polvo
a una presión variable entre 4.218 y 15.400 Kgs/cm² (30-
110 Toneladas/pulgada²); eligiéndose la presión para obte-
ner una densidad en estado comprimido igual por lo menos
al 85% de la densidad verdadera; (4) sinterizar el elemen-
15 to a temperatura elevada por ejemplo 982 á 1.204°C (1.800
á 2.200°F) o más, y ventajosamete incluída entre 1.099 y
1.138°C (2.010 y 2.080°F) en una atmósfera protectora que
no tenga un efecto perjudicial sobre el contenido de car-
bono del acero, durante un tiempo suficiente para producir
20 un producto de alta resistencia; (5) tratar térmicamente
el producto sinterizado caléntándolo a la temperatura de
austenización en una atmósfera protectora para el conte-
nido de carbono del acero, preferentemente una atmósfera que
contiene una pequeña cantidad de gas de cementación; (6)
25 templar el producto de tal manera que se obtenga martensita
después de lo cuál se hace un recocido; y (7) recubrir a
continuación la superficie del cuerpo poroso tratado tér-
micamente del útil con un revestimiento metálico protector,
tal como un revestimiento metálico elegído en el grupo que
30 consiste en Cu, Zn, Cd, Ni y Cr.



418872

1

El examen microscópico de muestras atacadas por ácido de llaves de cubo de acero al níquel sinterizado de acuerdo con el invento, revela una estructura generalmente heterogénea caracterizada por una dispersión en la matriz de acero de una pluralidad de zonas brillantes ricas en níquel. Unas pruebas han indicado que las herramientas sinterizadas que presentan dichas estructuras de aleación de níquel tienen buenas propiedades mecánicas.

5

10

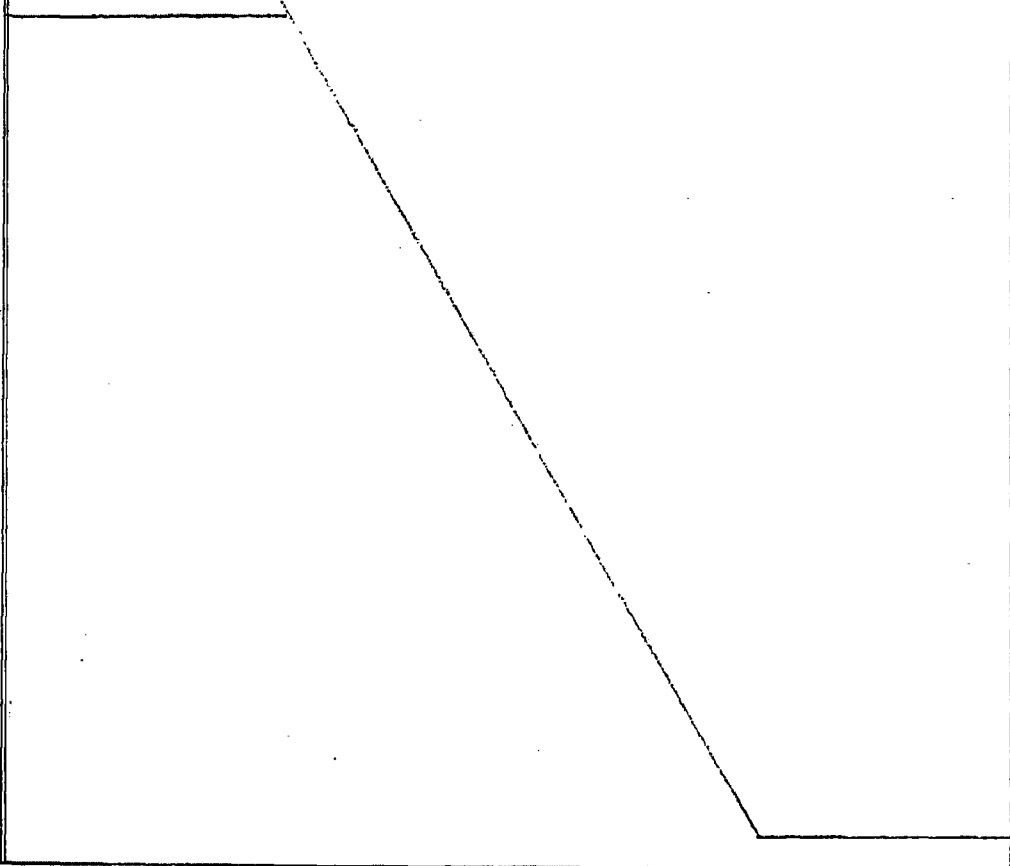
Aunque el invento haya sido descrito conjuntamente con modos de realización preferidos, se entiende que pueden hacerse modificaciones y variaciones sin alejarse del espíritu y del alcance del invento, como los peritos en la materia lo entenderán fácilmente. Se considera que estas modificaciones y variaciones están incluidas en el marco y en el alcance del invento y de las reivindicaciones adjuntas.

15

20

25

30



418872



1 Hecha la descripción a que se refiere la memoria
que antecede, es preciso insistir en que los detalles de
realización de la idea expuesta, pueden variar, es decir,
que pueden sufrir pequeñas alteraciones, basadas siempre
5 en los principios fundamentales de la idea, que son en esen-
cia los que quedan reflejados en los párrafos de la descrip-
ción hecha. En efecto, el Artículo 48 del Estatuto vigente
sobre Propiedad Industrial, establece como no patentables,
en su apartado tercero, "los cambios de forma, dimensiones,
10 proporciones y materias de un objeto ya patentado" fijando
así el criterio del legislador en el sentido de que paten-
tada una idea que pueda dar lugar a una realidad práctica
e industrializable, nadie podrá apoyarse en ella para, a
pretexto de haber introducido ligeras modificaciones, pre-
15 sentarla como nueva y propia.

Este principio, en cuanto al alcance de la protec-
ción del objeto patentado se refiere, se halla confirmado
por numerosas Sentencias del Tribunal Supremo, y entre -
ellas, como más terminantes, en las de fechas 16 de octubre
20 de 1954, 23 de enero de 1959, 20 de marzo de 1964 y otras.

Establecido el concepto expresado, en cuanto a la
amplitud que debe darse a la protección solicitada, se re-
dacta a continuación la Nota de Reivindicaciones, de acuer-
do con lo que se establece en el último párrafo del apar-
tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así
25 las novedades que se desean reivindicar:

NOTA DE REIVINDICACIONES

En resumen, el privilegio de explotación exclusi-
va que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones si-
30 guientes:



418872

1
5
10
15
20
25
30

1.- PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE HERRAMIENTAS POR PULVIMETALURGIA, que esencialmente se caracteriza por comprender la realización de las siguientes fases, tomadas en combinación y en el orden que se expresa:

a) Obtención de una cantidad de polvo metálico, constituido por una composición de acero tratable termicamente que contiene hierro de 0,3 a 0,8% de carbono y, eventualmente aditivos de aleación, como por ejemplo de 1 a 5% de níquel.

b) Situación de una cantidad dosificada de este polvo en la cavidad de un troquel dotado de una forma idéntica a la del elemento de herramienta que se desee obtener.

c) Compresión de polvo a una presión variable entre 4.218 y 15.400 Kg/cm², eligiéndose la presión para obtener una densidad en estado comprimido igual por lo menos al 85% de la densidad verdadera.

d) Sinterización del elemento a temperatura elevada, entre 982 y 1.204º C o más, eligiéndola preferentemente entre 1.099 y 1.138ºC, en una atmósfera protectora que no tenga un efecto perjudicial sobre el contenido de carbono del acero, durante un tiempo suficiente para producir un producto de alta resistencia.

e) Tratamiento térmico del producto sinterizado, calentándolo a la temperatura de austenitización, en una atmósfera protectora para el contenido de carbono de acero, siendo preferentemente una atmósfera que contiene una pequeña cantidad de gas de cementación.

f) Temple del producto de tal manera que se obten

418872



1

ga martensita, haciendo después el recocico; y

5

g) Recubrimiento de la superficie del cuerpo poroso tratado térmicamente del útil con un revestimiento metálico protector, tal como un revestimiento metálico elegido en el grupo Cu, Zn, Cd, Ni y Cr.

2.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que se solicita por: PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE HERRAMIENTAS POR PULVIMETALURGIA.

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de quince págs. mecanografiadas, y dibujos adjuntos.

Madrid, 18 setiembre de 1973

15

BERNARDO UNGRIA

P.P.

20

25

30

418872

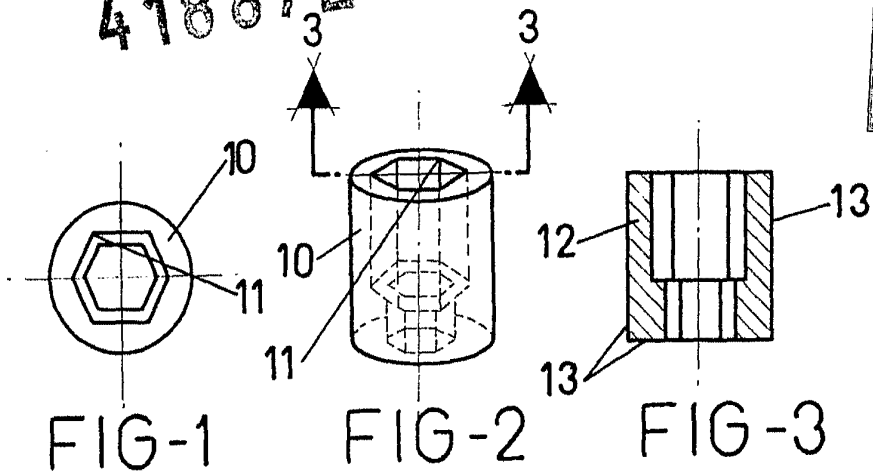
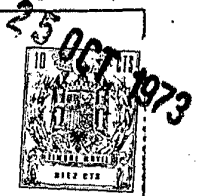


FIG-1

FIG-2

FIG-3



FIG-4



FIG-5

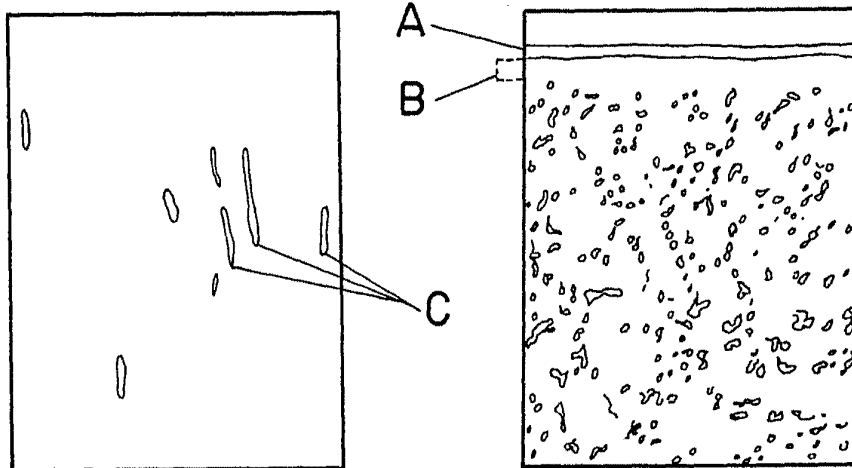


FIG-6

FIG-7

ESCALA VARIABLE

Madrid, 18 de setiembre de 1973

BERNARDO UNGRIA

P. P.