

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

10 ES	11 NUMERO 465.396	10 A 1
21	22 FECHA DE PRESENTACION 23.12.77	

20 OCT. 1978

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL E04B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN ESTRUCTURAS ESPACIALES		
71 SOLICITANTE (S) SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Avda. del Triunfo, 56. LAS ARENAS (VIZCAYA)		
72 INVENTOR (ES) D. JOSE RIVACOBIA URRUELA		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.		

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en estructuras espaciales, del tipo constituídas a base de barras tubulares que concurren en piezas nodales a las cuales se conectan.

5 En este tipo de estructuras, la unión de las barras a las piezas nodales suele realizarse por soldadura de los extremos de dichas barras a la superficie externa de las piezas nodales. Con este sistema de unión no pueden construirse estructuras de gran precisión, al mismo tiempo que el montaje es complicado y
10 costoso por exigir la soldadura de cada uno de los extremos de las barras a las piezas nodales.

También es conocido el empleo de barras dotadas de cabezas extremas, cuyas cabezas son soldadas a los extremos de las barras y se fijan a las piezas nodales mediante cajeados, acoples,
15 etc., formadas en dichas piezas. Tanto la formación de las cabezas y su conexión a las barras, así como la formación de los cajeados o acoples en las piezas nodales, requieren una serie de operaciones que encarecen enormemente la estructura.

El objeto de la presente invención es conseguir un sistema que permita, por un lado, la construcción de estructuras espaciales, a base de barras tubulares y piezas nodales, en las
20 cuales se parta de barras de longitudes precisas y, por otro lado, que la conexión de las barras a las piezas nodales se realice sin necesidad de soldaduras y sin tener que formar acoples o elementos de conexión especiales entre barras y piezas
25 nodales, que encarezcan la estructura.

Al mismo tiempo, el sistema de la invención permite la formación de estructuras espaciales del tipo indicado, sin necesidad de tener que realizar operaciones de roscado en las barras o piezas nodales y sin necesidad de piezas accesorias es-
30

peciales, utilizándose solamente tornillos y tuercas comerciales.

De acuerdo con la invención, las barras tubulares que pueden ser de cualquier sección, circular, cuadrada, etc., van dotadas en cada uno de sus extremos de un tornillo fijado axialmente a la barra. La fijación de los tornillos se realiza por deformación o aplastamiento de la pared de las porciones extremas de las barras sobre los tornillos, los cuales se han introducido previamente por los extremos de dichas barras, con la cabeza hacia adentro.

Las deformaciones producidas en los tubos, consisten en rehundidos radiales que se practican a lo largo de las porciones extremas de los tubos, en una longitud inferior a la longitud del tornillo introducido por los extremos del tubo. Estos rehundidos se practican radialmente en tres direcciones al menos, determinando entre cada dos rehundidos consecutivos un pliegue longitudinal radial externo, cuyas paredes quedan adosadas entre sí.

Además, los rehundidos son de la profundidad máxima posible de modo que el fondo de dichos rehundidos, en la fase de deformación, apoya fuertemente contra el fileteado del tornillo, el cual grava, al menos parcialmente, la rosca sobre la superficie interna en contacto del fondo de dichos rehundidos. De este modo, el tornillo queda retenido en el hueco definido por el fondo de los rehundidos, sin posibilidad de que dicho tornillo pueda desplazarse accidentalmente hacia el interior del tubo.

Como se ha indicado, las deformaciones efectuadas en las porciones extremas de las barras tubulares son de menor longitud que los tornillos, con lo cual dichos tornillos sobresalen de los extremos de las barras en una porción de longitud su-

ficiente para su conexión a las piezas nodales, quedando retenidos en las barras, ya que su cabeza queda situada por dentro de las deformaciones.

5 Las piezas nodales pueden consistir en casquetes esféricos huecos, aunque también puede utilizarse un tubo cilíndrico coronado por un tronco de cono hueco. Estas piezas nodales llevan tantos agujeros como barras incidirán en ella. A través de dichos agujeros se introducen los tornillos que sobresalen de los extremos de las barras que concurren en la pieza nodal, fijándose por el interior de la pieza nodal mediante tuercas que se aprietan hasta conseguir que ajuste el extremo de la barra
10 contra la superficie externa de la pieza nodal.

Las dos paredes de cada pliegue radial externo pueden unirse entre sí mediante puntos de soldadura, con lo cual se impide su
15 separación por efecto de los esfuerzos axiales que debe soportar la barra y tornillos.

Cuando los esfuerzos axiales que tienen que soportar las barras son importantes, las porciones extremas deformadas de las barras se refuerzan, por ejemplo, mediante abrazaderas externas, rígidas y resistentes, las cuales se acoplan sobre dichas
20 porciones extremas, para lo cual las abrazaderas tendrán una abertura o sección de paso y una longitud aproximadamente iguales a la sección transversal y longitud de dichas porciones extremas.

25 Estas abrazaderas pueden sustituirse por piezas independientes que se acoplan y ajustan, en sección y longitud, una en cada uno de los rehundidos de las porciones extremas de los tubos y se mantienen en posición mediante un anillo o similar.

Todas las características expuestas, así como la sencillez
30 del sistema de la invención, se comprenderá más fácilmente con

la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos ad-
juntos, en los cuales se muestra de forma esquemática y a títu-
lo de ejemplo no limitativo, una posible forma de ejecución,
siendo:

5 La figura 1 una sección transversal de una pieza nodal en
la que concurren 5 barras tubulares.

La figura 2 muestra, en sección según la línea A-A de la
figura 3, una de las barras tubulares conectada con el sistema
de la invención a la pieza nodal de la figura 1.

10 La figura 3 es una sección según la línea B-B de la figura
2.

La figura 4 es una vista similar a la figura 2 en la que
se representa una variante de ejecución.

15 La figura 5 es una sección de la figura 4 según la línea
A-A, con la abrazadera sin seccionar.

La figura 6 corresponde a un alzado de la abrazadera uti-
lizada en el montaje de la figura 4.

La figura 7 es una vista según A-A de la figura 6.

La figura 8 es una vista según B-B de la figura 6.

20 La figura 9 es una sección según la línea D-D de la figura
7.

La figura 10 es una sección según la línea C-C de la figura
7.

25 La figura 11 es una pista según la línea A-A de la figura
12, correspondiente a una variante del dispositivo de refuerzo
de las porciones extremas deformadas de las barras tubulares.

La figura 12 es una vista en planta del mismo dispositivo.

30 La figura 13 muestra un anillo o abrazadera para la reten-
ción de las piezas que constituyen el dispositivo de refuerzo
de las figuras 11 y 12.

La figura 14 es una vista similar a la figura 3, a partir de una barra tubular de sección cuadrada.

Como se aprecia en la figura 1, las piezas nodales pueden consistir en casquetes esféricos huecos 1, dotados de orificios 2, a través de los cuales pasan los tornillos 3, solidarizados axialmente a las barras 4 que concurren en dicha pieza nodal, quedando tales tornillos retenidos por el interior de la pieza nodal mediante las tuercas 5. La pieza nodal 1 puede reforzarse mediante discos rigidizadores 6, mediante mortero, etc.

La fijación de los tornillos 3 a las barras tubulares 4 se realiza, tal y como puede verse en las figuras 2 y 3, deformando las porciones extremas 7 de las barras 4 después de introducido el tornillo 3 con la cabeza 8 hacia adentro. Estas deformaciones, como se aprecia en la figura 3, consisten en rehundidos radiales 9 practicados en el caso descrito en cuatro direcciones, determinando unos salientes radiales 10, de doble pared. Las deformaciones se realizan de modo que el fondo de los rehundidos 9 apoye contra el tornillo 3, consiguiéndose que el fileteado de dicho tornillo grave, al menos parcialmente, la rosca en la superficie interna del fondo de los rehundidos 9, quedando así fijo el tornillo 3 en el alojamiento. Por supuesto que la longitud del tornillo 3 es superior a la longitud ocupada por los rehundidos 9, de modo que apoyando la cabeza 8 del tornillo en las superficies inclinadas 11 que limitan posteriormente los rehundidos 9, el tornillo sobresalga del extremo anterior de la barra tubular en una porción que será la que atraviese el orificio 2 de la pieza nodal 1 y reciba la tuerca de fijación 5.

Para aumentar la resistencia de los salientes radiales 10 contra la separación de las dos paredes que componen dichos salientes, por efecto de los esfuerzos axiales que deben soportar

la barra y tornillo, las citadas paredes pueden unirse entre sí mediante puntos de soldadura.

5 Cuando las barras y tornillos deban soportar esfuerzos axiales de consideración, las deformaciones pueden reforzarse mediante una abrazadera externa 12, la cual, como puede verse en las figuras 6 a 10 está constituida por un cuerpo rígido y resistente que presenta una abertura central 13 de la misma sección que la de la porción extrema deformada de las barras tubulares. Además la altura de estas abrazaderas 12 será igual a la longitud de los rehundidos 9.

10 La abrazadera así configurada se acopla perfectamente sobre las porciones extremas deformadas de las barras tubulares, impidiendo la separación de las dos paredes que definen cada saliente radial 10 y del fondo de los rehundidos 9, lo cual provocaría la salida de la cabeza 8 del tornillo 3.

15 También puede montarse en el tornillo 3, por dentro de las deformaciones de la barra tubular, una arandela cónica 14, mediante la que se consigue un perfecto apoyo de la cabeza 8 en las superficies 11 que limitan posteriormente las deformaciones.

20 La arandela 12 puede sustituirse, como se muestra en las figuras 11 y 12, por piezas independientes 15, adaptables a los rehundidos 9, alojándose cada una de estas piezas en uno de los rehundidos, quedando el conjunto de piezas 15 retenidas mediante un anillo o abrazadera 16. Estas piezas 15 con el anillo 16 cumplen la misma función que la abrazadera 12 antes descrita.

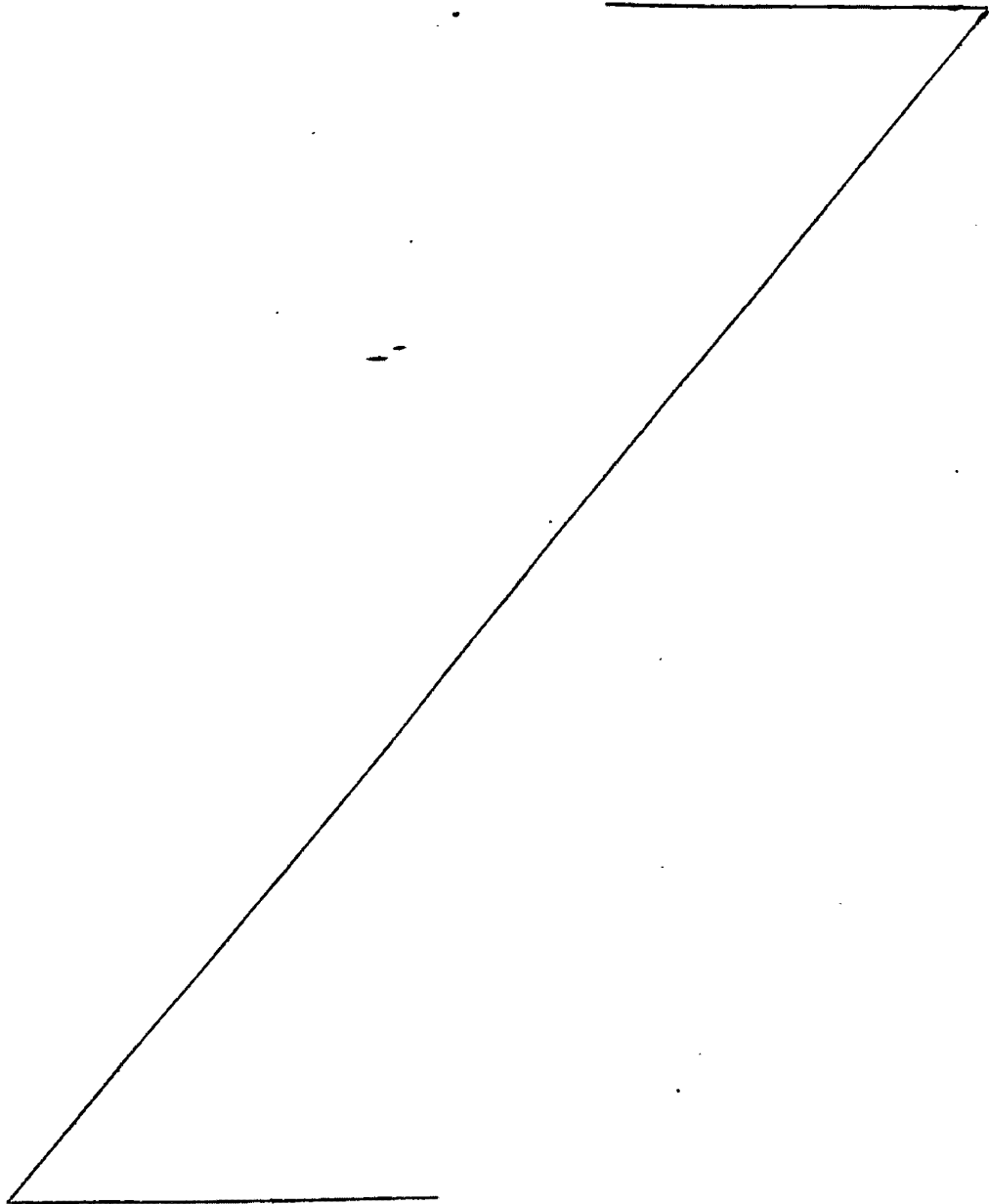
25 Aunque en los ejemplos descritos las barras tubulares son de sección circular, éstas pueden presentar igualmente sección cuadrada, tal y como se muestra en la figura 4, practi-

30

cándose de la misma forma las deformaciones o rehundidos 9 que determinan los salientes radiales 10, quedando de la misma forma aprisionado el tornillo 3.

5

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 alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

1ª.- Perfeccionamientos en estructuras espaciales, del tipo constituidas a base de barras tubulares que concurren en piezas nodales a las cuales se conectan, caracterizados porque en los extremos de las barras se fija axialmente un tornillo por deformación de la pared de las porciones extremas de dicha barra sobre el tornillo, siendo las porciones deformadas de longitud inferior a la longitud del tornillo y el hueco definido por tales deformaciones para el paso del tornillo, de sección aproximadamente igual a la de dicho tornillo, quedando situada la cabeza del tornillo dentro de la barra, a continuación de la deformación, sobre la cual apoya, mientras que del extremo libre de la barra sobresale el referido tornillo en una porción destinada a introducirse a través de orificios practicados en la pared de las piezas nodales, para su retención mediante las correspondientes tuerdas.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las deformaciones citadas consisten en rehundidos radiales practicados a lo largo de las porciones extremas de los tubos en tres direcciones al menos, determinando entre cada dos rehundidos consecutivos un pliegue longitudinal radial externo cuyas paredes quedan adosadas entre sí, quedando definido el hueco para el paso del tornillo por el fondo de las deformaciones.

3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las dos paredes de cada pliegue se unen entre sí mediante puntos de soldadura.

4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque sobre las porciones extremas deformadas de las barras tubulares se acopla exteriormente una abrazadera ri-

gida y resistente cuya sección de paso y longitud son aproximada-
mente iguales a la sección transversal y longitud de dichas por-
ciones extremas, respectivamente.

5 5ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2
caracterizados porque en cada uno de los rehundidos citados se
acopla una pieza de sección transversal y longitud aproximadamente
iguales a las de dichos rehundidos, disponiéndose además sobre
las porciones extremas deformadas de las barras tubulares un
anillo que circunda y mantiene en posición a las citadas piezas.

10 6ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizados porque entre la cabeza del tornillo aloja-
da en el interior de la barra, tubular, y las superficies de apo-
yo de dicha cabeza en las porciones extremas deformadas de cada
barra, se dispone una arandela cónica acoplable sobre dichas
15 superficies de apoyo. -

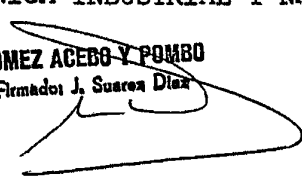
7ª.- Perfeccionamientos en estructuras espaciales, tal
y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e
ilustrado en los dibujos adjuntos.

20 Esta Memoria consta de 9 hojas escritas a máquina por una
sola cara.

Madrid, - 2 AGO. 1978

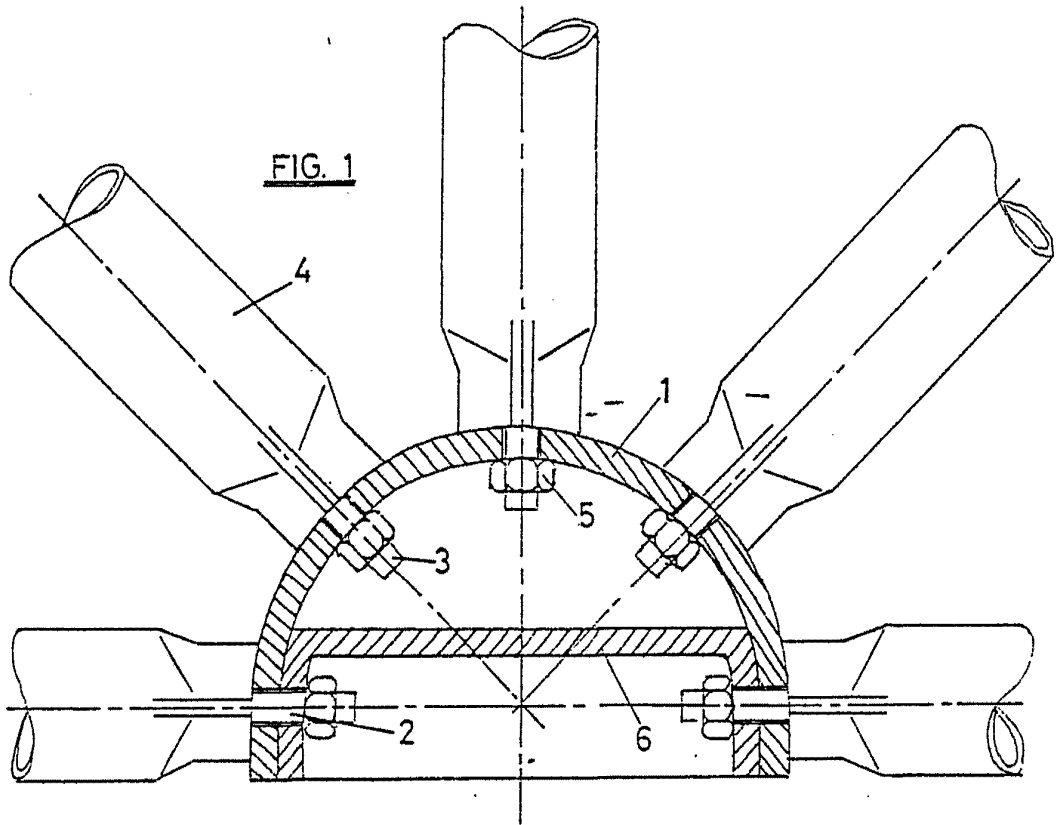
SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



ESCALA
VARIABLE

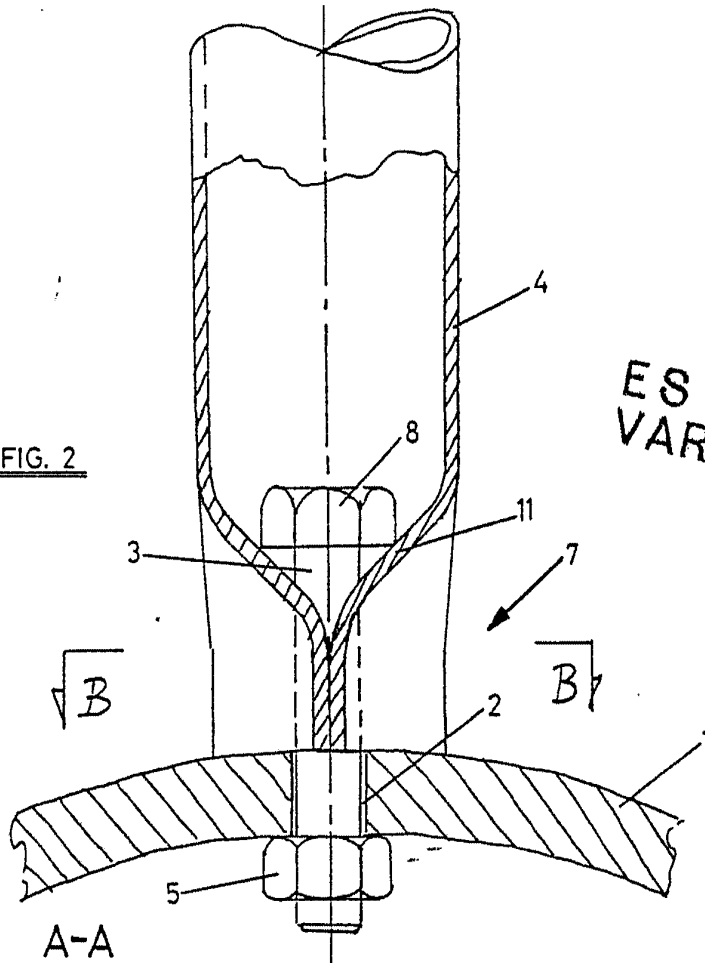
FIG. 1



Madrid - 2 AGO. 1978

ING. GOMEZ ACEDO Y POMBO
Firmados J. Suarez Diaz

FIG. 2

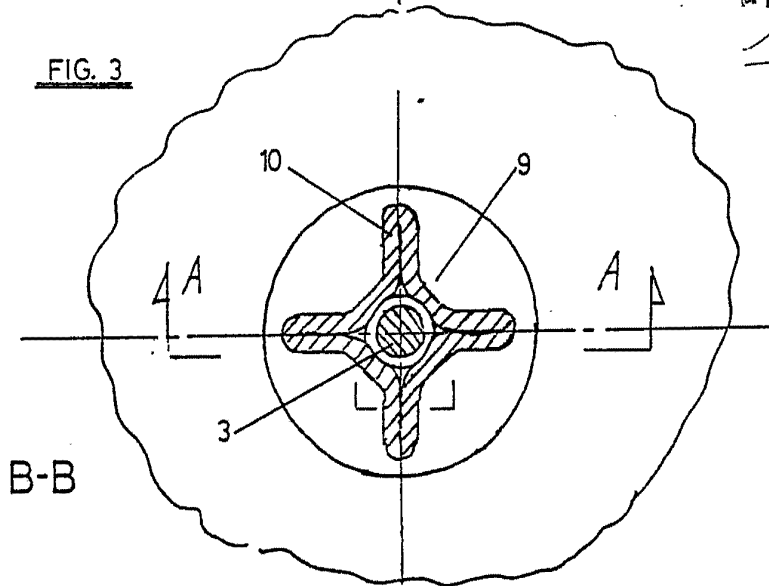


ESCALA
VARIABLE

Madrid - 2 AGO. 1972

J. M. GOMEZ AGEDO Y PARRA
C. p. Firmados J. Suarez Diaz

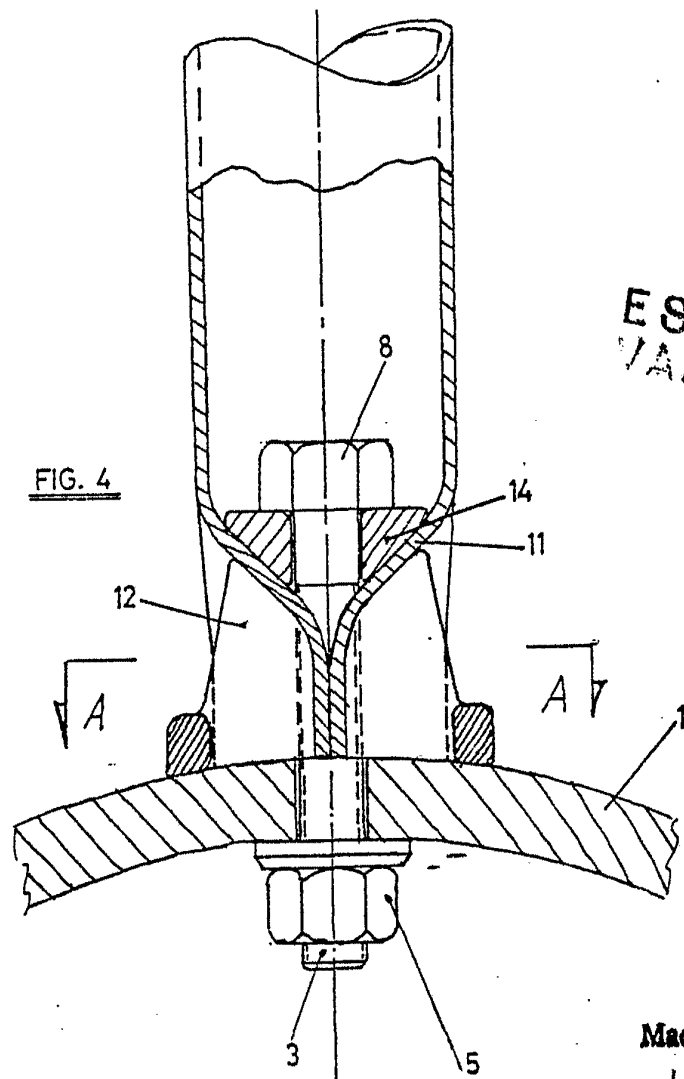
FIG. 3



B-B

ESCALA
VARIABLE

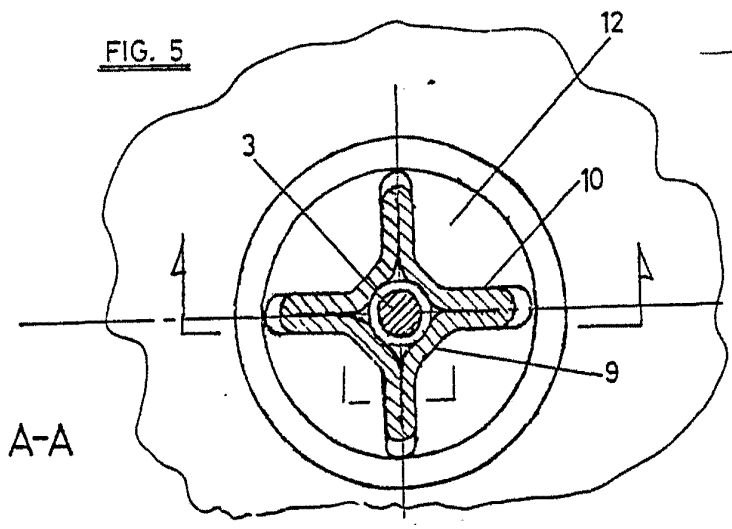
FIG. 4



Madrid - 9 ACO 1978

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmados J. Suarez D.az

FIG. 5



A-A

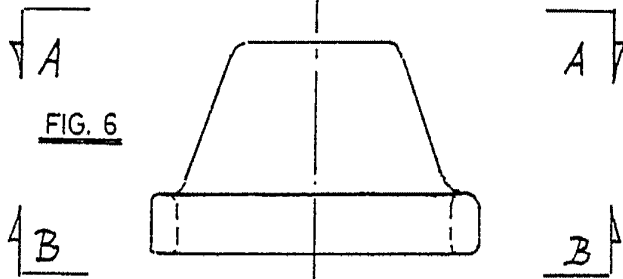


FIG. 6

REEMPLAZA
VARIABLE

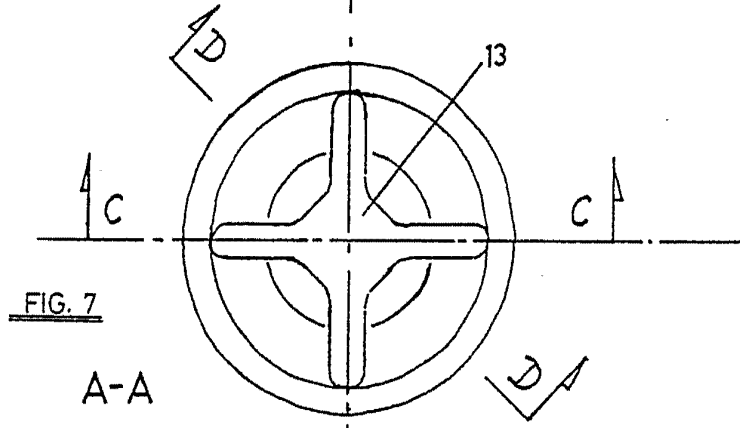


FIG. 7

A-A

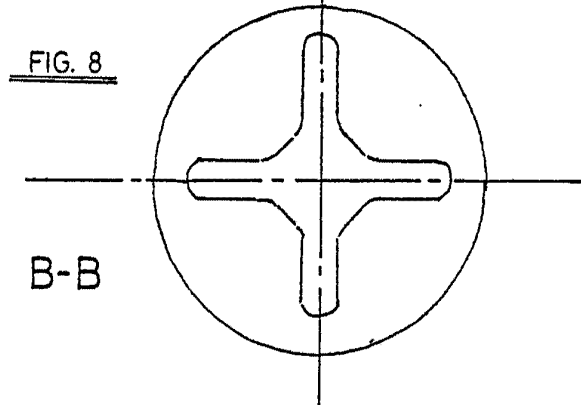


FIG. 8

B-B

Madrid - 2 ABO. 1978
J. M. GOMEZ ACEBO Y POMEJO
por el Firmador J. Suarez Diaz

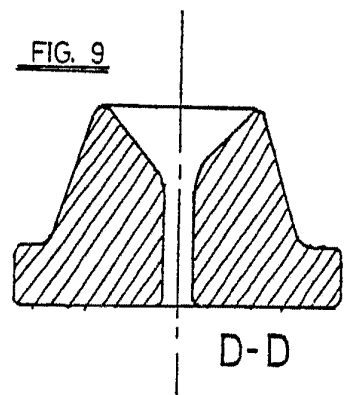


FIG. 9

D-D

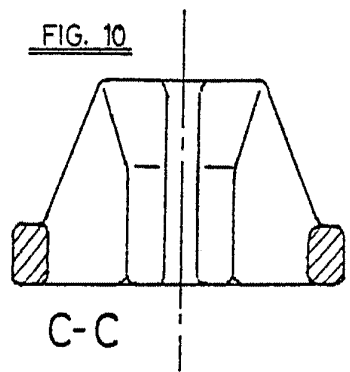
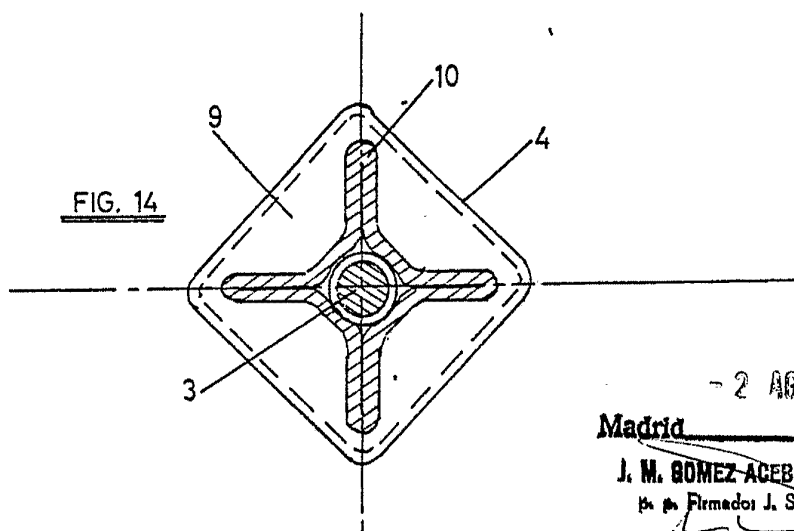
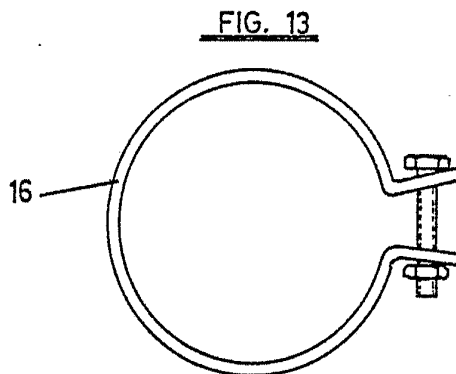
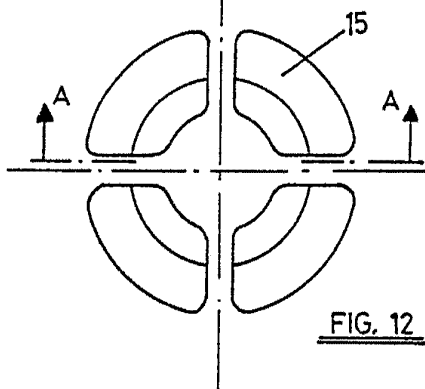
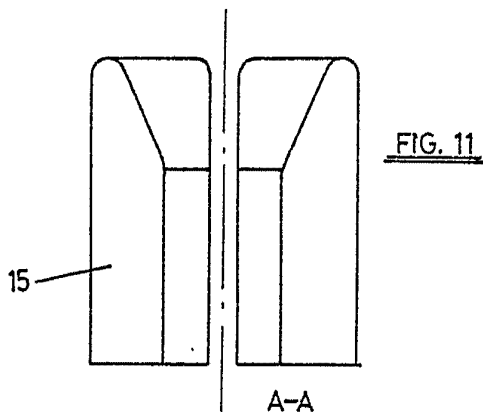


FIG. 10

C-C

ESCALA
VARIABLE



- 2 AGO. 1978

Madrid

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

por el Firmado: J. Suarez Diaz