

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

PROCEDE DE LA PATENTE  
461.844 del 23 agosto 1977

10 ES	11 NUMERO	15 Y
21	22 FECHA DE PRESENTACION	
	23 agosto 1.977	

MODELO DE UTILIDAD

2389291

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
------------------------	--------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
ESTRUCTURA ESPECIAL PREFABRICADA.

71 SOLICITANTE (S)
DON JUAN MARTINEZ APEZTEGUA Y DON IGNACIO ODRIUZOLA ESPINOSA DE LOS MONTEROS.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Jose Maria Salaverria, 13-8º B - SAN SEBASTIAN.

72 INVENTOR (ES)
Los mismos solicitantes, de nacionalidad española.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

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).

15 El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo  
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio  
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).

1  
  
5  
  
10  
  
15  
  
20  
  
25  
  
30

En la presente Memoria se describe la invención de un nuevo sistema para la conexión de los elementos constituyentes de las estructuras denominadas celosías espaciales o mallas tridimensionales, entendiéndose por tales las que tienen sus elementos resistentes o barras, distribuidos según direcciones cualesquiera en el espacio sin que necesariamente mantengan sus ejes en planos preferentes de orientación de los esfuerzos como sucede en las estructuras convencionales. Las uniones de dichos elementos están concebidas como articulaciones puras de modo que, al menos bajo la distribución de esfuerzos principales dichas barras queden sometidas únicamente a esfuerzos axiales de tracción o compresión.

Las celosías espaciales se emplean dentro de un variado campo de la construcción metálica, siendo su utilización mas frecuente en cubiertas planas para grandes naves sin columnas interiores donde suelen adoptar la forma de mallas reticulares. La geometría de estas mallas se genera por repetición de figuras geométricas sencillas, tetraedros, pirámides de base cuadrada, etc., pero su materialización se obtiene mediante la disposición de barras situadas en dos o mas capas sensiblemente planas y paralelas, y unidas entre si por barras inclinadas que conectan los nudos de cada dos capas contiguas. La propiedad de que los elementos constituyentes son ordinariamente muy sencillos da una gran versatilidad a la aplicación de estos sistemas estructurales permitiendo construir con ellos obras de características geométricas muy variadas con funciones no solo resistentes sino también ornamentales.

Se completa el campo de aplicación de la presente inven

1 ción añadiendo que se aplica a estructuras prefabricadas  
y estandarizadas en el sentido de que: a) los elementos  
resultantes de la fabricación en taller lleguen a obra con  
un máximo grado de acabado de modo que todos los procesos  
5 de mecanización y soldadura se desarrollen en el propio  
taller quedando únicamente unos procesos sencillos y repe-  
titivos de ensamblaje a realizar en obra; y b) los elemen-  
tos constituyentes de la estructura sean del máximo grado  
posible de sencillez y presentan un elevado nivel de repe-  
10 tibilidad.

Dentro de estas estructuras las más empleadas por su  
sencillez y versatilidad son aquellas que están constitui-  
das por dos tipos de elementos fundamentales: barras, y nu-  
dos. Las primeras son elementos preponderantemente rectilí-  
15 neos formados por un perfil resistente fundamental, que  
con frecuencia es de sección tubular, circular o rectangu-  
lar, por ser éstas las más apropiadas para soportar esfuer-  
zos axiales de compresión, y están dotadas en sus extre-  
mos de los medios necesarios para la unión resistente con  
20 nudos. Por sus longitudes y disposiciones relativas con-  
figuran la geometría espacial de la estructura. Los nudos  
son elementos de elevada rigidez y dimensiones reducidas  
respecto de las dimensiones fundamentales de las barras,  
que permitiendo la conexión de éstas, según las respecti-  
25 vas direcciones de concurrencia, están capacitados para  
recibir y redistribuir los esfuerzos que aquéllos les trans-  
miten.

Las soluciones que los diferentes sistemas aporten a la  
30 conexión de los elementos constituyentes de celosías espa-  
ciales prefabricadas, además de pretender una cierta esté-

1 tica y unas óptimas condiciones económicas, deben procurar la consecución de una calidad técnica que de alguna  
manera puede ser valorada por un conjunto de propiedades, de las cuales, y sin carácter exclusivo, se enumeran algunas a continuación: A) que las dimensiones definitivas  
5 entre los ejes de nudos de la estructura queden determinadas desde la fabricación, con arreglo al proyecto, sin requerir ajustes ni correcciones en obra. B) Que cualquier barra pueda ensamblarse o desensamblarse aún después de  
10 haber sido fijadas las posiciones relativas entre los nudos contiguos. C) Que se cumpla la propiedad anterior cualquiera que sea la geometría de la estructura. Esta propiedad junto con la anterior son las que permiten que el montaje pueda realizarse bajo cualquier orden de ensamblaje. D) Presentar una aceptable versatilidad para que  
15 sobre el nudo puedan concurrir barras en direcciones cualesquiera del espacio sin más limitación que la existencia de un ángulo mínimo entre barras próximas que evite la interferencia entre ambas. E) Que todas las direcciones sean igualmente resistentes, propiedad deseable cuando estos sistemas se aplican a formas variadas diferentes de las mallas convencionales. F) Que puedan aprovecharse todas las secciones resistentes para el óptimo rendimiento del material. G) Que el conjunto del nudo con los elementos de conexión reproduzcan un comportamiento suficientemente aproximado al de las hipótesis de cálculo de las celosías espaciales, es decir, asimilarse a una articulación pura: elevada rigidez axial y reducida rigidez a flexión localizada en la máxima proximidad al centro geométrico del nudo.  
20  
25  
30

1            Para poder evaluar técnicamente la invención que se pre-  
senta es preciso citar aquellos sistemas estructurales pa-  
ra la construcción de celosías espaciales que presentando  
5            unas características técnicamente aceptables han tenido  
una cierta difusión a nivel nacional e internacional. No  
es objeto de esta Memoria describirlos, sino únicamente  
compararlos a la luz de las propiedades enunciadas en el  
párrafo anterior. Todos los que a continuación se enu-  
10            cumplan la propiedad A, indispensable para un proceso ra-  
cional de montaje. Se citan en primer lugar los que han te-  
nido trascendencia internacional:

15            a) Sistema MERO, de origen alemán, inventado por el  
Dr. Mengerinhausen, que habiendo sido el primero de los  
sistemas prefabricados con mucha antelación sobre sus in-  
mediatos competidores, aun hoy presenta una vigencia to-  
tal. El nudo es macizo y sensiblemente esférico, y las bar-  
20            rras de sección circular acceden al nudo por el exterior.  
De las citadas propiedades no llega a cumplir completamen-  
te la B y como consecuencia la C, si bien se aproxima a su  
cumplimiento no constituyendo un grave inconveniente. En  
algunos casos requiere una perforación de los tubos dejan-  
do en estos casos de cumplir la propiedad F.

25            b) Sistemas UNISTRUT, de origen americano, últimamente  
comercializado bajo el nombre de MODUSPAN. Nudo constituí-  
do por chapas embutidas y barras con perfil especial de  
sección abierta. No cumple las propiedades D, F y G.

30            c) Sistema TRIODETIC, de origen americano, constituído  
por nudos monopieza con ranuras especiales en las que se  
conectan las barras cuyos extremos están aplastados, lo  
que prácticamente obliga al empleo de materiales de gran

1 plasticidad, aluminio, etc. No cumple las propiedades C, D, E y F.

5 d) Sistema NODUS, de origen inglés, desarrollado por la firma British Steel Corporation. El nudo está formado por dos mitades fundidas que mediante adecuados alojamientos atrapan los elementos especiales situados en los extremos de barras. Sólo permite mallas de doble capa y es relativamente caro de fabricación. No cumple las propiedades B, C, D y E.

10 e) Sistema OKTA-S, de origen alemán, inventado por el profesor V. Hauk bajo el patrocinio de la empresa Mannesmann que lo comercializa. Nudo de origen esférico hueco con barras de sección circular que acceden por el exterior, Cumple todas las propiedades expuestas excepto la E. Su fabricación es relativamente cara por lo que no ha tenido la difusión que correspondería a su elevada calidad técnica. Entre los nudos de origen español cabe citar los siguientes:

20 f) Sistemas PALC, patentado por F.J. Alcalde y comercializado por la empresa Comelsa, constituido por nudo hueco formado por dos piezas embutidas de forma sensiblemente semiesférica, con acceso por el interior para la conexión de las barras de sección circular. No cumple la propiedad C para mallas de más de dos capas, ni tampoco las propiedades E y G.

25 g) Sistema comercializado por la firma Symdasa y patentado por los Sres. J. Margarit, C. Buxadé y otros. Es sustancialmente similar al anterior con propiedades análogas.

30 h) Sistema NUCLOS, patentado y comercializado por la firma Rodriguez y Vergara, constituido por un nudo de ori

1 gen esférico y barras de sección circular con acceso al nudo por el exterior. No cumple la propiedad G y presenta ciertos inconvenientes en cuanto a la propiedad F.

5 Del análisis precedente cabe concluir que los sistemas basados en nudo monopieza de forma sensiblemente esférica o poliédrica fundamentalmente con acceso por el exterior (MERO, OKTA-S y NUCLOS) que tienen sus barras tubulares cerradas, son los que presentan mejores propiedades técnicas. Como contrapartida exigen soluciones más complejas al no tener accesibilidad por ninguno de los lados de la unión, interior del nudo e interior de la barra, ya que imponen la necesidad de remetido de alguna de las piezas de la junta para que pueda cumplirse la condición B del párrafo anteriormente expuesto.

15 La invención que se presenta tiene por objeto proporcionar un sistema de conexión entre nudos y barras que teniendo las características generales citadas en el párrafo anterior proporcione unos medios de unión económicos de fabricación y utilización. En dicho sistema los nudos pueden tener una forma geométrica cualquiera a condición de que se adapte a la recepción de las diferentes direcciones según las cuales pueden concurrir barras, si bien la forma esférica de origen es la que presenta un máximo grado de regularidad en el espacio y mejor se adapta a formas geométricas estructurales cualesquiera pudiendo mantener una igualdad de capacidad resistente en todas ellas. Con objeto de conseguir una máxima rigidez, el nudo se constituye preferentemente por pieza única, maciza o hueca, y para dotarla de accesibilidad por el exterior, los medios mecánicos de adaptación a los extremos de barra

1 son orificios roscados cuyos ejes concurren en el centro  
geométrico del nudo. En la parte exterior circundante a  
cada orificio presentan un pequeño "plano de asiento" per-  
pendicular al eje del agujero, sobre el que asienta la  
5 parte correspondiente del tornillo.

La barra está constituida por un perfil, generalmente  
tubular de sección circular o poligonal, que se cierra  
por los extremos mediante sendos casquillos o tapones que  
en los casos de tubo circular tendrán formas sensiblemente  
10 cilíndricas o troncocónicas y en los casos de tubo po-  
ligonal adoptan formas prismáticas o piramidales. Estos  
casquillos tienen un taladro cilíndrico alineado con el  
eje de la barra y se unen al tubo mediante un cordón anu-  
lar de soldadura a tope que abarca todo el espesor del tu-  
15 bo para poder transmitir las sollicitaciones que la sec-  
ción resistente de aquel es capaz de soportar. Por el ori-  
ficio del casquillo se introduce un tornillo especial do-  
tado de una cabeza cilíndrica y sobre cuyo vástago hay  
dos cuerpos roscados de diámetros diferentes y sentidos  
20 de rosca inversos. La cabeza tiene un diámetro superior  
al del taladro del casquillo para que pueda apoyar sobre  
la cara interior de aquél. El cuerpo roscado más próximo  
a la cabeza presenta una rosca izquierda de diámetro ex-  
terior inferior al del orificio del casquillo para que  
25 pueda atravesarlo y girar libremente en su interior. El  
otro cuerpo, situado en el extremo opuesto a la cabeza,  
tiene rosca derecha del mismo tipo que la existente en  
los orificios roscados del nudo. Su longitud denominada  
30 "longitud de penetración", por ser la dimensión que pene-  
tra el tornillo en el nudo, es la necesaria para que de

1 acuerdo con el tipo de rosca y calidad del material se  
puedan transmitir al nudo los esfuerzos a que quede sometida la barra. Ambos cuerpos son coaxiales y la diferencia entre sus diámetros es tal que el diámetro interior  
5 de la rosca izquierda sea superior al exterior de la rosca derecha quedando separados por un plano perpendicular al eje del tornillo que presenta una superficie anular denominada "plano de apoyo" y que en la situación de la barra ensamblada apoyará precisamente sobre el "plano de  
10 asiento" del correspondiente orificio del nudo. El conjunto se completa con una tuerca de rosca izquierda que se acopla al cuerpo roscado de mayor diámetro del tornillo. La situación de los anteriores elementos en el conjunto es tal que la cabeza del tornillo queda en el interior de la barra, con el vástago hacia el exterior atravesando el casquillo y la tuerca alojada en el cuerpo de  
15 rosca izquierda por el exterior del casquillo. En la situación final de fabricación, o inicio del montaje, la tuerca se encuentra en la parte más exterior de su cuerpo roscado de modo que al apoyar la cabeza del tornillo sobre la cara interior del casquillo, entre la tuerca y la cara exterior del mismo, quede un trozo de rosca cuya longitud se denomina "longitud de remetido". Este trozo de  
20 rosca libre constituye el juego del conjunto tornillo - tuerca sobre el casquillo y es la magnitud que el tornillo puede retraerse hacia el interior de la barra respecto de la posición final del ensamblaje. La longitud del cuerpo roscado a izquierdas, perfectamente definida por la fabricación, deberá ser superior a la suma de los  
25 espesores de la tuerca y del casquillo, y en todo caso la  
30

1 longitud de remetido estará relacionada con la longitud de penetración, condición que tiene por objeto el que se cumpla la condición B de las expuestas en el párrafo anteriormente expuesto.

5 La conexión del extremo de barra a un nudo se realiza de la siguiente manera: en primer lugar se presenta el extremo del tornillo ante el orificio correspondiente del nudo. Una vez enfrentado el tornillo se acciona sobre la tuerca girándola mientras se mantiene una ligera presión del conjunto tornillo-tuerca contra el nudo para iniciar el roscado entre ambos que luego progresa sin necesidad de mantener la presión inicial. Gracias a la particularidad de los dos sentidos de rosca invertidos que presenta el tornillo, aspecto principal de la presente invención, 10 el mismo sentido de giro de la tuerca produce dos roscados diferentes, el del tornillo sobre el nudo y el de la tuerca sobre el tornillo. La secuencia de estas dos etapas de roscado es independiente de la voluntad del operario que efectúa el ensamblaje. En tanto no llegan a su límite, ambas etapas ofrecen una resistencia muy limitada; no obstante se producirá primero aquella que menor resistencia oponga a su propio avance. Como posible desarrollo del proceso completo, en el caso en que el roscado de la tuerca sobre el tornillo sea el que oponga mayor resistencia, al accionar sobre la tuerca ésta hará girar al tornillo que penetrará en el nudo hasta que el plano de apoyo del tornillo haga tope con el plano de asiento del nudo, en cuyo momento la resistencia al giro del tornillo aumenta considerablemente y será la tuerca 25 la que accionada en el mismo sentido avanzará roscándose

30

1 sobre el tornillo y acercándose a su cabeza hasta que apri-  
sionando al casquillo del extremo de barra contra aquella  
encuentre la resistencia correspondiente al apriete que  
se producirá conjuntamente al del tornillo contra el nudo.  
5 En el caso contrario de que sea el giro del tornillo el  
que ofrezca mayor resistencia durante los momentos ini-  
ciales, el proceso seguiría el orden contrario, producién-  
dose primero el roscado de la tuerca sobre el tornillo  
hasta hacer contacto con la cabeza por intermedio del cas-  
10 quillo, y después, girando el tornillo dentro del casqui-  
llo se roscaría sobre el nudo hasta su tope con éste.

Tras el ensamblaje y apriete final de los dos extre-  
mos de una barra en sus nudos adyacentes, la posición re-  
lativa entre los centros de éstos queda perfectamente de-  
15 terminada porque la distancia entre ambos es la suma de  
las siguientes cotas: distancias de centros de esferas  
a los planos de asiento correspondientes, distancias de  
planos de apoyo de los tornillos a los respectivos pla-  
nos de asiento de sus cabezas, y separación entre caras  
20 interiores de apoyo de los casquillos de ambos extremos  
de barra. Todas estas dimensiones se obtienen durante  
la fabricación de los elementos, mediante proyecto, no  
requiriendo ninguna de ellas regulación ni corrección en  
obra.

25 El desensamblaje de una barra se efectúa actuando so-  
bre las tuercas en sentido inverso al de apriete. El mis-  
mo sentido de accionamiento de la tuerca, gracias a las  
dos roscas en sentido inverso origina las dos fases del  
proceso la primera de las cuales consiste en que la tuer-  
30 ca, tras iniciar el giro libera al casquillo y se trasla

1 da a lo largo del tornillo hasta llegar a hacer contacto  
con el nudo en cuyo momento se ofrece una resistencia al  
giro de la tuerca. Venciendo el par correspondiente, que  
será igual al de apriete, se desbloquea el tornillo y co-  
5 mienza a girar junto con la tuerca hasta que sale total-  
mente del nudo. Realizada la operación en ambos extremos  
puede extraerse libremente la barra sin requerir modifi-  
carse la posición de los nudos contiguos, ya que el reme-  
tido de cada tornillo puede hacerse en una longitud igual  
10 o mayor que la de penetración.

Hay que tener en cuenta ciertos aspectos de diseño y  
ejecución para evitar un inconveniente que de otro modo  
podiera producirse durante el proceso de ensamblaje des-  
crito anteriormente. En el caso de que por una mayor re-  
15 sistencia del roscado del tornillo sobre el nudo, sea la  
tuerca la que avance sobre el tornillo, puede ocurrir que  
a partir del momento en que se llegue a contactar con el  
casquillo y éste con la cabeza del tornillo, la presión  
ejercida entre tuerca y cabeza oprima al casquillo creán-  
20 dose un rozamiento que impida el deslizamiento torsional  
del conjunto tornillo-tuerca. En esta situación no podría  
roscarse sobre el nudo el trozo de rosca derecha del tor-  
nillo que quedará fuera de aquél, a menos que se girase  
conjuntamente toda la barra sobre su eje, cosa que no es  
25 posible en el caso de que el extremo opuesto haya sido  
ensamblado previamente. Este inconveniente tiene proba-  
bilidad de producirse cuando el rozamiento originado por  
la presión entre tuerca y cabeza de tornillo contra las  
respectivas superficies exterior e interior del casquillo,  
30 puede igualar al par de apriete que da lugar a la fuerza

1 de acercamiento que genera dicha presión; depende, por  
tanto, del ángulo de hélice de rosca y de la rugosidad  
de las superficies de contacto.

5 Para los tornillos y tuercas normales con rosca de  
una entrada y materiales con acabados superficiales ordi-  
narios, la dificultad anteriormente citada puede produ-  
cirse y una forma de impedirlo sería a base de un mayor  
ángulo de hélice (rosca de varias entradas o especial-  
mente diseñada), o superficies de contacto muy bien pu-  
10 lidad y lubricadas. Pero existen otras soluciones alter-  
nativas que pueden aplicarse en caso de que las anteri-  
res resulten económicamente desfavorables, y que mediante  
una resistencia al avance de la tuerca sobre el tornillo,  
específicamente creada, se garantice que la etapa de avan-  
15 ce del tornillo y apriete contra el nudo se produzca antes  
que el apriete de la tuerca sobre la cabeza del tornillo  
por intermedio del casquillo. Sin considerarlas como so-  
luciones únicas cabe citar las siguientes: a) Rebaje cir-  
cunferencial situado en el cuerpo de rosca izquierda so-  
20 bre el que se aloja una arandela incompleta o partida dia-  
metralmente de modo que tras haber impedido el acercamien-  
to de la tuerca a la cabeza del tornillo durante la pri-  
mera fase del roscado hasta el apriete de aquél contra el  
nudo, pueda retirarse a voluntad para permitir el apriete  
25 de la tuerca contra la cabeza del tornillo. b) Taladro dia-  
metral situado en el cuerpo de rosca izquierda y tuerca  
almenada que hace girar al tornillo mediante un pasador  
que se introduce en el taladro a través de la tuerca im-  
posibilitando el giro relativo entre tornillo y tuerca.  
30 Tras el apriete del tornillo contra el nudo se saca el pa-

1 sador para poder efectuar el apriete de la tuerca. c)  
Colocar dos tuercas en lugar de una en el cuerpo roscado  
a izquierdas para que accionando sobre la exterior en la  
5 primera fase, por efecto de contratuerca sobre la interior,  
haga girar al tornillo hasta su apriete contra el  
nudo. Actuando después sobre la interior, siempre en el  
mismo sentido, se llega al apriete de ésta contra la ca-  
beza del tornillo, llevando por último la exterior hasta  
su apriete con la interior. d) Dotar al cuerpo de rosca  
10 izquierda de dos o más chaflanes paralelos para que a  
través de ellos el tornillo pueda ser accionado directa-  
mente mediante una llave hasta producir su apriete con-  
tra la esfera, accionando a continuación sobre la tuerca  
para llevarla hasta su apriete contra la cabeza del tor-  
15 nillo.

El sistema objeto de la presente invención presenta  
todas las propiedades citadas con anterioridad. La posi-  
ción relativa entre centros de nudos queda perfectamente  
determinada por las dimensiones de fabricación de nudos  
20 y barras. La distancia de remetido estará relacionada  
con la de penetración de modo que sea posible ensamblar  
y desensamblar cualquier barra aun después de fijadas  
las posiciones de los nudos contiguos. El acceso al nudo  
por el exterior del mismo permite que la propiedad ante-  
rior se cumpla para cualquier geometría de estructura.  
25 Partiendo de una forma esférica para el nudo, obtenida  
por fundición, forja o mecanizado, el adaptar una barra  
en una dirección es solo cuestión de mecanizar el corres-  
pondiente orificio roscado, esto puede hacerse en cual-  
30 quier dirección del espacio, consiguiéndose además las

1 mismas características resistentes en todas ellas. Siem-  
pre que la soldadura del perfil tubular al casquillo se  
haga en correctas condiciones puede aprovecharse total-  
mente la capacidad resistente de aquél, ya que se mantie-  
5 ne su sección completa en toda la longitud de la barra.  
Las piezas mas flexibles de las que constituyen el sis-  
tema de unión solo trabajan bajo esfuerzos axiales lo que  
permite conseguir una notable rigidez axial y un bajo gra-  
do de empotramiento, por lo cual el comportamiento real  
10 no discrepa de las hipótesis de cálculo de una celosía  
espacial.

La exposición anterior ahorra el tener que especifi-  
car las ventajas que esta invención presenta frente a  
los sistemas citados anteriormente, por lo que únicamente  
15 se hará una comparación más detallada respecto de aque-  
llos sistemas que parten de un nudo de origen esférico  
con acceso por el exterior. El sistema MERO presenta los  
siguientes inconvenientes: 1) para poder iniciar el rosca-  
do del extremo de cada barra en su correspondiente nudo,  
20 precisa dejar el extremo del tornillo sobresaliendo de  
las piezas que determinan la longitud de la barra, lo que  
impide que la longitud de remetido sea igual o mayor que  
la longitud de penetración. En estas condiciones no cum-  
ple estrictamente la condición de que las barras puedan  
25 ensamblarse o desensamblarse con los nudos adyacentes en  
sus posiciones definitivas y por consiguiente no es in-  
distinto el orden de ensamblaje para cualquier geometría  
estructural. 2) Ciertos tipos de barras presentan un agu-  
jero lateral en el perfil tubular para proceder al monta-  
je, lo que impide el aprovechamiento total de la resisten-

30

1

cia del perfil. 3) El par de apriete del tornillo se transmite a través de un bulón de reducidas dimensiones trabajando a cortadura lo que puede limitar el apriete que sería deseable para evitar la aparición de holguras de rosca al variar sensiblemente los esfuerzos sobre las barras. En cuanto al sistema OKTA-S no cabe ponerle grandes objeciones técnicas aparte de que el nudo no presenta igualdad resistente en todas las direcciones, La necesidad de soldar unos elementos sensiblemente tubulares a la esfera hueca central limita los procedimientos de obtención de ésta ya que debe ser de un material de muy buena soldabilidad. Esto obliga a partir de dos mitades forjadas y soldadas con la interposición de un disco diametral, lo que produce unas diferencias geométricas y resistentes de unos a otros planos. Por otra parte requiere un especial cuidado de los procesos de soldadura que se duplican frente a los de otros sistemas. La principal objeción es precisamente de carácter económico porque su fabricación implica una elevada proporción de mano de obra, aspecto que le resta competitividad en el mercado. El sistema NUCLOS presenta como inconvenientes más destacables los siguientes: 1) Para conseguir el par de apriete suficiente del tornillo que existe en el extremo de barra contra el nudo, transmitido a través de una tuerca, precisa que ésta se suelde al tornillo, ya que otros procedimientos, resinas, etc., no podrían garantizarlo. Tampoco un sistema de contratuerca sería válido por dejar indefinida la dimensión total de la barra. La soldadura de la tuerca al tornillo afecta al tratamiento térmico de éste reduciendo sus propiedades mecánicas y arriesgan-

5

10

15

20

25

30

1 do la resistencia si el proceso de soldadura no es severamente controlado. Como además esta soldadura tiene que realizarse tras el montaje de casquillo y tuercas, inutiliza cualquier baño anticorrosivo previo, obligando a  
5 pinturas posteriores y en cualquier caso impidiendo una protección completa. 2) La existencia de una zona de sección resistente mínima (núcleo del tornillo) que queda fuera del nudo y debe transmitir todo el esfuerzo axial de la barra, localiza la formación de rótulas plásticas en el proceso de rotura que por encontrarse en puntos  
10 suficientemente alejados del centro del nudo puede dar lugar a un fenómeno de inestabilidad en los nudos sometidos a esfuerzos de compresión, produciendo la rotura en situaciones de carga inferiores a las que agotan la capacidad resistente de las barras. 3) El apriete de un extremo de barra requiere un accionamiento mediante dos llaves aplicando pares opuestos en ambos pero sensiblemente equilibrados para evitar que al apretar una de las  
15 tuercas se suelte la otra, lo que puede presentar un inconveniente si el montaje no lo realizan operarios especializados.

20 El sistema objeto de esta invención no presenta ninguno de los inconvenientes citados en el párrafo anterior por lo que definitivamente puede afirmarse que, frente a los sistemas MERO y NUCLOS aporta unas notables ventajas técnicas y frente al sistema OKTA-S una considerable ventaja económica.

25 Por supuesto la invención no se limita a los detalles concretos de esta memoria, sino también a aquéllos que pudieran ser susceptibles de cambio bajo la misma idea ori-  
30

1

ginal que bajo el principio de dos roscas de sentido inverso permite desarrollar dos aprietes bajo un mismo sentido de accionamiento. Por supuesto queda igualmente incluido el caso de que la rosca de diámetro inferior que penetra en el nudo sea izquierda y la del cuerpo central del tornillo sea derecha.

5

Con el fin de ayudar a la comprensión de lo descrito en la presente Memoria y únicamente con carácter orientativo, se adjuntan los siguientes dibujos:

10

Figura 1ª.- Es una perspectiva axonométrica, en la que se representa un nudo (1), esférico de origen, seccionado por un plano horizontal sobre el que se encuentran los ejes de cuatro orificios roscados (3) que presentan un biselado (2) que lo circunda y que constituye un plano de asiento para el escalón (8) del tornillo, estos orificios roscados (3) corresponden a la conexión de otras tantas barras habiéndose dibujado únicamente la mitad inferior delimitada por la sección. Se han dibujado dos de los extremos de barra, que concurren sobre el nudo en el plano de la sección, en posición de ensambladas, una de las cuales se ha representado seccionada por el mismo plano. Además, y según el eje de una supuesta barra vertical que accediera por debajo, se han dibujado por separado las piezas que constituyen el extremo de aquélla; sus barras (12) de sección circular se cierran en los extremos por casquillos (11) a los cuales están unidos mediante un cordón de soldadura (13). La cabeza (10) del tornillo (6) queda alojada en el interior del casquillo (11). Este tornillo (6), presenta dos tipos de roscas (7 y 9) los cuales están separadas por el escalón (8).

15

20

25

30

1

La tuerca (4) se introduce mediante su rosca (5) en la parte superior del tornillo (6).

5

En realidad tras la fabricación de la barra de las piezas representadas no pueden separarse como quedan en la figura ya que la cabeza (10) del tornillo (6) queda siempre situada en la parte interior del tubo cuyo extremo queda cerrado por el casquillo (11).

10

En las figuras 2, 3, 4 y 5, mediante las oportunas secciones se pretende representar una posible ordenación de las sucesivas etapas del ensamblaje de un extremo de barra.

15

Figura 2ª.- Representa un nudo y un extremo de barra enfrentado a aquél de forma similar a como se sitúan para iniciar el ensamblaje. La tuerca se encuentra con su rosca iniciada sobre el tornillo de modo que éste pueda estar remetido en el interior de la barra permitiendo que desde su presentación el extremo de barra se encuentre a una distancia del nudo igual o menor a la que quedará tras el ensamblaje.

20

Figura 3ª.- Representa un primer momento del ensamblaje tras haberse iniciado el roscado del tornillo en el nudo. La tuerca es accionada mediante una llave (accionamiento que en la figura se ha representado mediante flechas de trazo continuo) correspondiendo el dibujo a la fase en que la tuerca arrastra en su giro al tornillo que avanza roscándose en el nudo (avance que se ha representado mediante flecha de trazo discontinuo).

25

30

Figura 4ª.- Representa una etapa más avanzada, posterior al momento en que el tornillo ha llegado a su posición final respecto del nudo. La tuerca accionada por una llave se aproxima a la cabeza del tornillo.

1

Figura 5ª.- Representa la situación final en que la tuerca ha llegado a hacer contacto con el casquillo y ha oprimido a éste contra la cabeza del tornillo. Tras establecerse estos contactos, gracias a los sentidos inversos de roscado, el accionamiento final de la tuerca produce simultáneamente los dos aprietes el de la tuerca contra la cabeza del tornillo y el de éste contra el nudo, si es que este segundo apriete no se había producido suficientemente con anterioridad.

5

10

En las figuras 6, 7, 8 y 9, mediante perspectivas se representan otras cuatro soluciones alternativas a la representada en la figura 1, en cuanto a las partes móviles del extremo de barra.

15

20

Figura 6ª.- Presenta una arandela incompleta (15) que situada sobre un rebaje cilíndrico (14) de la rosca izquierda impide que la tuerca se acerque a la cabeza del tornillo, así, cuando se acciona la tuerca, si ésta tiende a roscarse sobre el tornillo, cuando llegue a hacer contacto con la arandela no podrá continuar su avance y hará girar al tornillo que penetrará roscándose en el nudo hasta producir el apriete a partir de cuyo momento se retira la arandela para continuar el proceso de ensamblaje.

25

30

Figura 7ª.- Representa un tornillo con un taladro (16) en su cuerpo de rosca izquierda y una tuerca almenada (17) cuyo giro respecto del tornillo queda impedido mediante un pasador (18) que atravesando la tuerca se aloja en el taladro del tornillo. Tras el apriete de éste contra el nudo se saca el pasador para continuar el ensamblaje. Tanto este orificio como la ranura de la figura

1

6 se practicarán preferentemente en la zona que finalmente queda cubierta por la tuerca.

5

Figura 8ª.- Presenta el tornillo con dos tuercas que por sustituir a la (4) de la figura 1 pueden tener individualmente menor espesor que aquélla. En la primera parte del proceso se acciona sobre la tuerca exterior (19) que al hacer contacto sobre el interior (20), por efecto de contratuerca hace girar el tornillo hasta el apriete del mismo contra el nudo. Luego se acciona sobre la interior para desbloquearla y se llevan las dos hasta que queden apretadas contra la cabeza del tornillo por intermedio del casquillo.

10

15

Figura 9ª.- Representa un tornillo sobre el que se han practicado dos chaflanes (21) que permiten accionarlo directamente por una llave hasta llevarlo a su tope con el nudo, antes de que la tuerca haya sido apretada contra la cabeza del tornillo.

20

No se considera necesario hacer mas extensa esta descripción para que cualquier persona perita en la materia comprenda perfectamente cual es la idea que se desea registrar, así como las ventajas que de su realización industrial han de derivarse.

25

Por todo ello, y para evitar posibles imitaciones, se presenta esta solicitud pidiendo la explotación en exclusiva de la idea descrita, de acuerdo con las consideraciones y puntos que se desean reivindicar, que se concretan en las páginas siguientes:

30

-----  
-  
-----

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-  
25 tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así  
las novedades que se desean reivindicar:

#### NOTA DE REIVINDICACIONES

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

1                   1. ESTRUCTURA ESPACIAL PREFABRICADA, que estan-  
do constituida por barras y nudos, esencialmente se carac-  
teriza porque sus barras que son tubos rectilíneos de sec-  
ción preferentemente circular, están cerradas en los extre-  
5                   mos por medio de casquillos o tapones, que se unen al tubo  
preferentemente mediante un cordón anular de soldadura o  
cualquier otro sistema convencional y que lleva un taladro  
concéntrico con el eje de la barra, estando alojada en la  
parte interior de ese casquillo la cabeza circular de un  
10                   tornillo especial en cuyo vástago, que emerge al exterior  
hay dos cuerpos, roscados de diámetros diferentes y senti-  
do de rosca contrarios, teniendo el cuerpo roscado más cer-  
cano a la cabeza un diámetro menor que el diámetro del ori-  
ficio del casquillo y presentando el otro cuerpo roscado  
15                   situado en el extremo de la cabeza, un paso de rosca idénti-  
co al que llevan los orificios hechos en el nudo, deter-  
minando la diferencia de diámetros entre ambos cuerpos un  
escalón que constituye un plano de apoyo perpendicular al  
eje del tornillo, estando provisto dicho tornillo de una  
20                   tuerca de rosca a izquierdas que se acopla al cuerpo rosca-  
do de mayor diámetro, y presentando cada nudo, preferente-  
mente esférico, y que puede ser hueco o macizo, una serie  
de orificios roscados situados geoméricamente, cuyos ejes  
concurrén en el centro geométrico del nudo apareciendo en  
25                   cada orificio un biselado que lo circunda y que constituye  
un plano de asiento para el escalón del tornillo.

30                   2. ESTRUCTURA ESPACIAL PREFABRICADA, según rei-  
vindicación 1ª, caracterizada porque el tornillo especial  
con dos cuerpos de diferentes diámetros roscados uno a iz-  
quierdas y otro a derechas, lleva sobre el cuerpo de mayor

1

diámetro un rebaje cilíndrico donde se aloja una arandela incompleta temporalmente.

5

3. ESTRUCTURA ESPACIAL PREFABRICADA, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el tornillo especial con dos cuerpos de diferentes diámetros roscados uno a izquierdas y el otro a derechas, lleva sobre el cuerpo de mayor diámetro un taladro diametral donde se aloja temporalmente un pasador que hace de tope a la tuerca almenada.

10

4. ESTRUCTURA ESPACIAL PREFABRICADA, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el tornillo especial con dos cuerpos de diferentes diámetros roscados uno a izquierdas y otro a derechas, soporta sobre el cuerpo de mayor diámetro dos tuercas que hacen el efecto de tuerca y contratuerca pudiéndose bloquear estas dos tuercas en cualquier parte del cuerpo roscado.

15

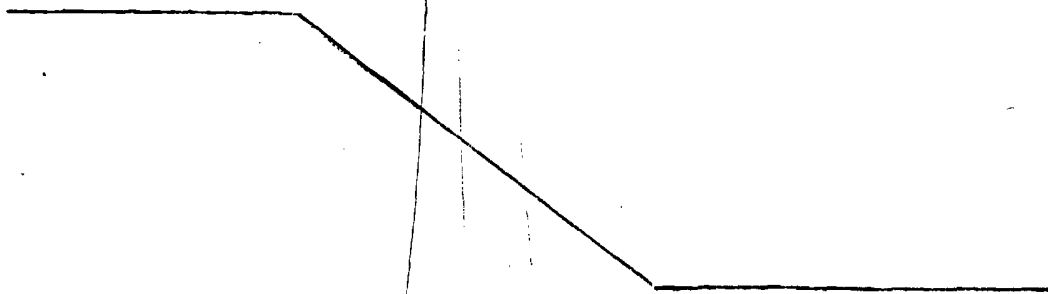
20

5. ESTRUCTURA ESPACIAL PREFABRICADA, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el tornillo especial con dos cuerpos de diferentes diámetros roscados uno a izquierdas y el otro a derechas, se le han practicado sobre el cuerpo de mayor diámetro, en su extremo, dos chaflanes opuestos por el diámetro.

25

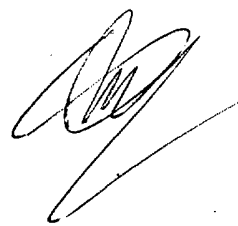
6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita:  
ESTRUCTURA ESPACIAL PREFABRICADA.

30



1                    Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de veintiseis pági-  
nas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5                    Madrid, 23 agosto 1.977  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

10                   

10

15

20

25

30

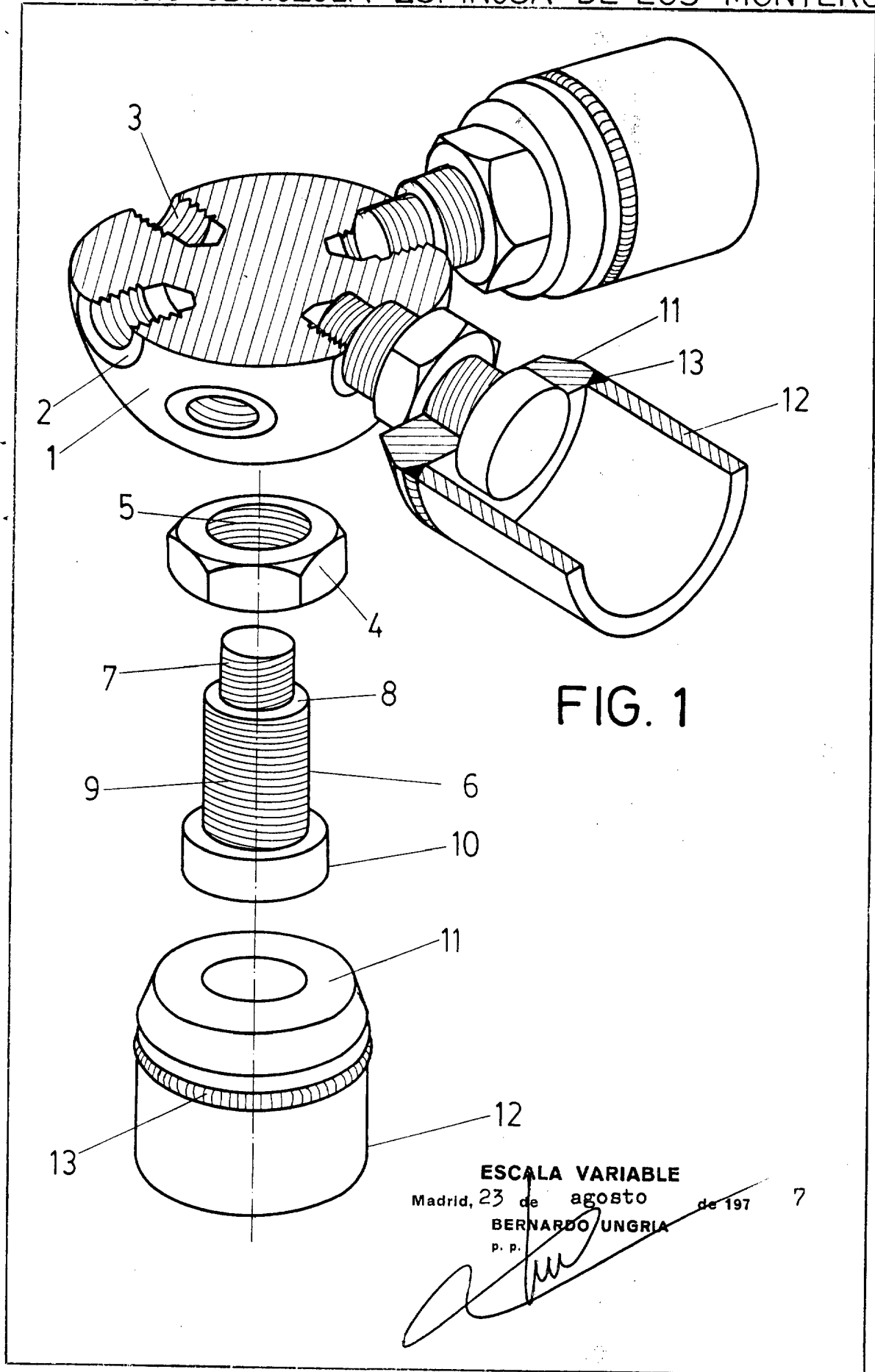


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 23 de agosto de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
p. p.

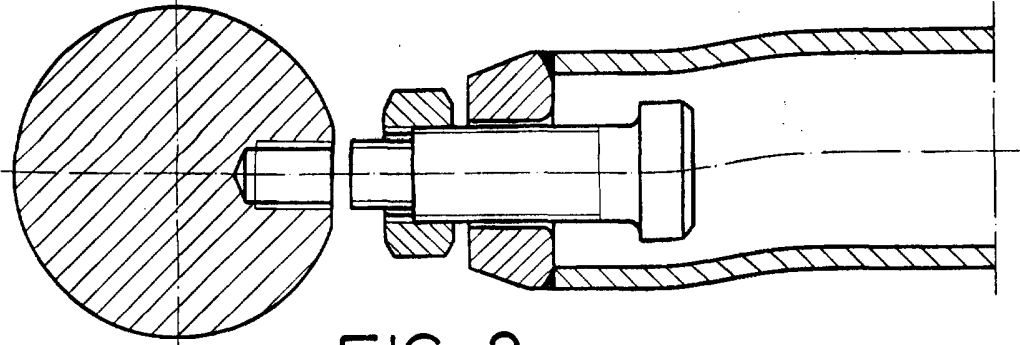


FIG. 2

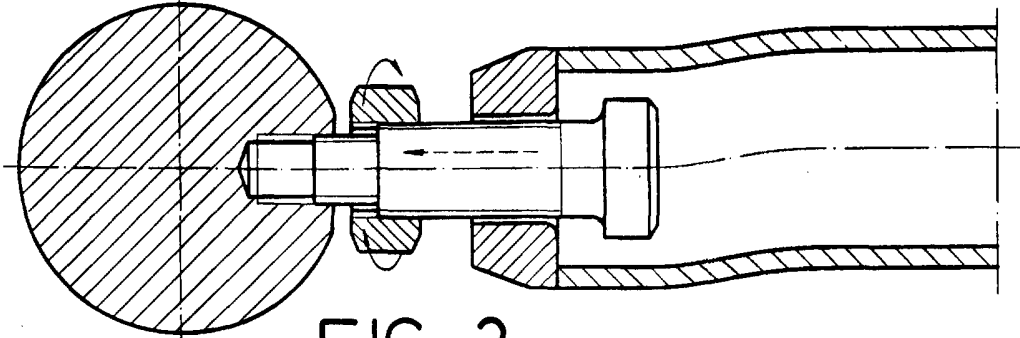


FIG. 3

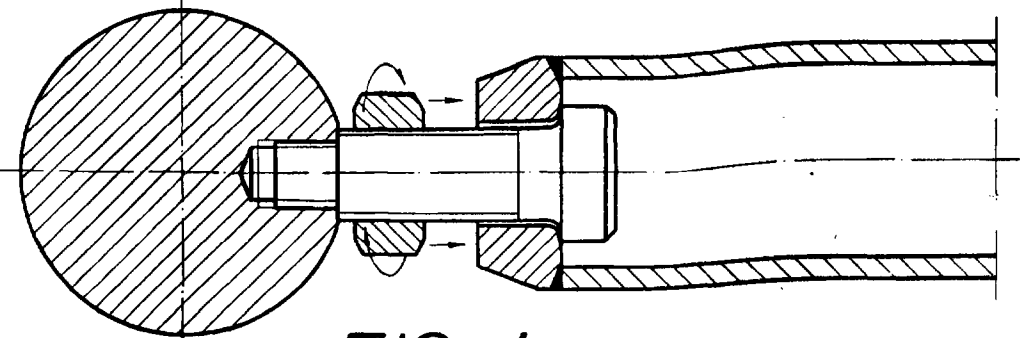


FIG. 4

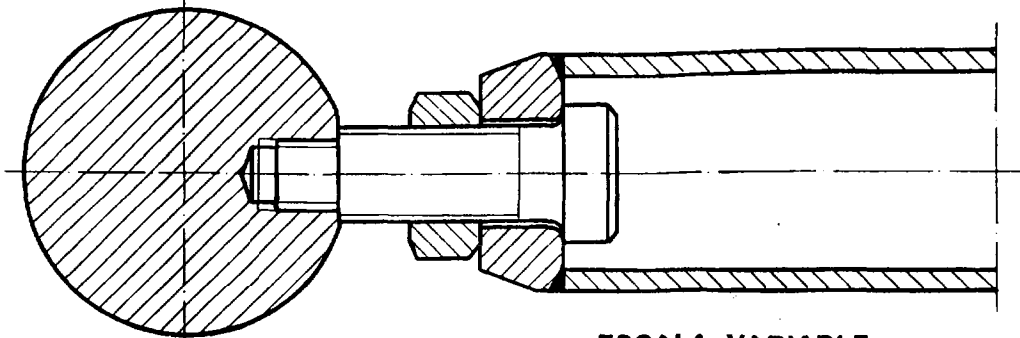


FIG. 5

ESCALA VARIABLE

Madrid, 23 de agosto de 1977

BERNARDO UNGRIA

p. o.

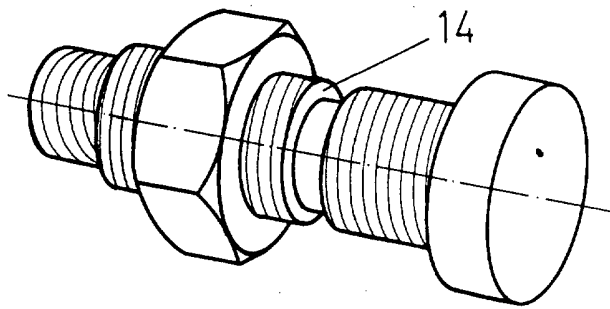


FIG. 6

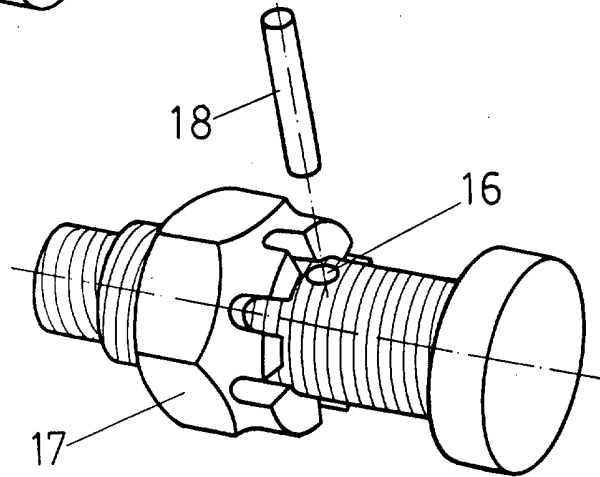
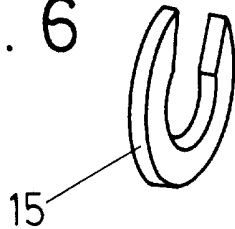


FIG. 7

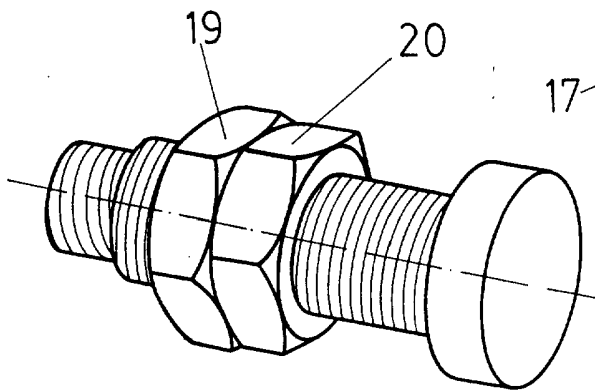


FIG. 8

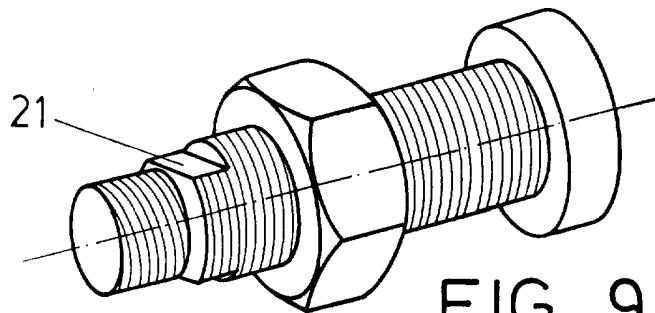


FIG. 9

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 23 de agosto de 1977

BERNARDO UNGRIA

p. p.

