

AÑO 1958

Expediente núm. 2436



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** invención

## MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** invención por 20 años, en España

a favor de D. Juan Manuel de la Peña Aznar

de nacionalidad  
española domiciliado en Madrid

calle de María de Molina núm. 2

por: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE TUBOS CONICOS SIMETRICOS  
« DE DIAMETRO Y ESPESOR VARIABLES Y SECCION DE MATERIAL CONSTANTE »"

Nº 9072

Agente Sr. D. JAYME ISENY MIRALLES



P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

243604

por "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE TUBOS CONICOS SIMETRICOS, DE DIAMETRO Y ESPESOR VARIABLES Y SECCION DE MATERIAL CONSTANTE", a favor de Don Juan Manuel DE LA PEÑA AZNAR, de nacionalidad española, domiciliado en Madrid, "Maria de Molina nº 2".

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de tubos cónicos simétricos, de diámetro y espesor variables y sección de material constante.

5. La finalidad de esta invención es obtener tubos cuyo perfil les permite resistir toda clase de esfuerzos.

Es sabido que el fenómeno de pandeo de barras en las estructuras es función de la esbeltez, la cual es el cociente de dividir la luz entre apoyos por el radio de giro de la sección. Llamando  $\lambda$  a la esbeltez,  $l$  a la luz entre apoyos e  $i$  al radio de giro de la sección,  $\lambda = \frac{l}{i}$ . Normalmente las barras de las estructuras son de sección constante a lo largo de su eje, o sea que el radio de giro es asimismo constante. Pero observando que el fenómeno de pandeo se presenta más fácilmente cuanto más alejado esté el punto considerado en relación a los apoyos (evidentemente el más alejado de los apoyos será

10.

15.

243604 12 MAR.



el punto medio o centro de la barra) cabe construir un perfil de sección de material constante pero de radio de giro variable, es decir, que a lo largo del eje se verifique que  $i = \sqrt{\frac{I}{S}}$  en donde  $I$  es el momento de inercia y  $S$  es la sección, por lo que si  $S$  permanece invariable resultará que aumentando  $I$  aumenta  $i$  y por consiguiente disminuirá la esbeltez aumentando la seguridad contra el fenómeno de pandeo.

5. En las figuras de los dibujos adjuntos se representa esquematizado el fundamento de la invención y los medios de llevarlo a cabo, todo ello como ejemplo no limitativo.

10. En los dibujos:

La fig. A muestra el fenómeno de pandeo de una barra entre apoyos,

15. La fig. B esquematiza un perfil ideal de tubo para soportar toda clase de esfuerzos,

Las figuras 1ª a 7ª muestran fases de fabricación de un semitubo cónico como parte de un tubo cónico simétrico, según la invención,

20. La fig. 8ª representa la vista exterior del tubo cónico simétrico formado por los dos semitubos obtenidos con esta modalidad de procedimiento,

La fig. 9ª muestra el fundamento de una variante de procedimiento de fabricación para obtener en una sola operación el tubo deseado,

25. La fig. 10ª es un corte por plano diametral de un dispositivo realizador de esta variante, y

La fig. 11ª es un corte dado en la fig. 10ª según la línea XI-XI.

30. La fig. A muestra el pandeo de una barra axialmente cargada entre apoyos  $E$  y  $E'$  cuya barra  $T$  resulta así curvada como se ve.

243604



Supongamos ahora que la barra se materializa como formada por dos tubos cónicos unidos por su base mayor (fig. B). Nos encontramos entonces que las características mecánicas de la sección de apoyo son distintas. Llamemos  $e_0$  y  $e_m$  a los diámetros de las respectivas secciones de extremo y central, res-

- 5. pectivamente; se sabe que se debe calcular la pieza con un momento de inercia  $I$  intermedio entre  $I_m$  e  $I_0$  cuyo valor será  $\sqrt{M} I_m$  siendo  $\sqrt{M} = 0,34 + 0,66 \frac{I_0}{I_m}$ . Supongamos  $I_m = 4 I_0$  y  $\sqrt{M} = 0,67$ , luego hay que calcular la pieza con un momento de inercia  $I$  que sea un 67% del  $I_m$  o sea  $0,67 \times 4 = 2,68$  veces el mínimo, por lo que el radio de giro aumentará en 1,64 veces; la esbeltez  $\lambda$  disminuirá a 0,6 de la que hubiera tenido conservando la sección de apoyo a lo largo del eje, es decir, empleando un tubo normal. Esa disminución de  $\lambda$  aumenta la carga en proporción variable según su valor absoluto.
- 10.
- 15.

Tenemos pues que conseguir el tubo cónico simétrico y para ello podemos realizar su fabricación, o aproximándonos al perfil ideal, o alcanzándolo prácticamente, según las posibilidades de utillaje.

- 20. La obtención del tubo aproximado al perfil ideal solo puede conseguirse fabricando independientemente las dos partes simétricas del mismo, uniéndolas después por la base mayor. El fundamento de esta fabricación es operar por sucesivas dilataciones de diámetro resultando así cada semitubo con perfil escalonado en aumento de diámetro pero manteniendo constante la sección de material, o sea disminuyendo escalonadamente el espesor de su pared inversamente al citado aumento de diámetro.
- 25.

Las fases de una fabricación de esta modalidad pueden ser las siguientes: Se parte de un tubo normal  $T$  (fig. 1ª) y se abocarda un extremo por calda dada en el horno  $H$  en la zona  $B$ .

- 30.



- empleando para ello (fig. 2ª) un mandríl  $M$  y sufridera  $S$ , quedando así la zona  $B$  ensanchada en una corta extensión longitudinal. Seguidamente se caldea (fig. 3ª) todo el tubo  $T$ , excepto la citada zona  $B$ , en el horno  $H$  y se enfila por esta boca  $B$
5. (fig. 4ª) un mandríl  $M_1$  de diámetro ligeramente superior al interior del tubo  $T$  no dilatado. Este mandríl, mediante una varilla o cable  $Q$  es forzado a pasar a través de  $T$  pero antes de llegar a su extremo (fig. 5ª) se retira asimismo por cable o varilla que lo obliga a salir por donde entró. Repitiendo la
10. dilatación progresiva con previo caldeo solamente de la zona  $T_1$  ya dilatada con  $M_1$  tendremos (fig. 6ª) que con un mandríl de algo mayor diámetro que el  $M_1$ , indicado en línea de puntos en  $M_2$ , y sin llegar tampoco al extremo de  $T_1$ , tendremos la forma de la fig. 7ª, y fabricando similar, ente el otro semitubo y uniéndolo al anterior por la sección dilatada a mayor diámetro se conseguirá un tubo como el de la fig. 8ª que estará tanto
15. mas aproximado al perfil ideal cuanto mas cortos sean los tramos  $T'$ ,  $T'_1$ , . . . que los constituyen y mas pequeña sea la diferencia de diámetros entre dos tramos sucesivos pero, como es evidente, manteniendose constante la sección de material en todas
20. las zonas transversales del tubo conjunto.

La otra modalidad de fabricación que permite alcanzar, prácticamente, la deseada conicidad de estos tubos simétricos, a base de dilatación simultánea de todas sus secciones, se basa en lo siguiente:

25.

Se sabe que sometido un tubo a presión interior, en un plano que pase por su eje se desarrollan tensiones  $\sigma$  ligadas a la presión interior por la expresión  $\sigma = p \cdot R$ , siendo  $p$  la citada presión interior, (fig. 9ª)  $e$  el espesor y  $R$  el diametro.

30. Se concibe pues que tapando un extremo del tubo e inyectando



243604

12

un fluido a alta presión por el otro extremo, este tubo se de-  
forme aumentando el diámetro y disminuyendo el espesor.

5. Puede esto realizarse así; si rodeamos a este tubo a dila-  
tar con una carcasa (fig. 10a) formada por ejemplo por dos semi-  
carcasas (fig. 11a) que acoplarse con junta hermética permitan  
formar un espacio perfilado de acuerdo con la deseada conicidad  
simétrica, y se aloja entre ellas un tubo cerrado  $T$  en  $P$  y  $P'$   
por sus extremos, e impedido de dilatación longitudinal por la  
propia carcasa, y se si se introduce el extremo de una condu-  
cción  $Q$  de fluido a presión, por ejemplo por el cierre  $P$ , la di-  
latación de paredes del tubo proseguirá hasta que su superficie  
exterior se oña contra las paredes interiores de la carcasa,  
adquiriendo por ello con una sola operación el deseado perfil,  
siendo conveniente hacer esta dilatación en caliente con lo cual  
10. no se necesitarán excesivas presiones, y siempre será constante  
la sección de material en cualquier sección recta del tubo re-  
sultante.
15. Hemos indicado dos modalidades de fabricación pero siempre  
como ejemplo de posibilidades y la práctica aconsejará el empleo
20. de una u otra o incluso variantes de las mismas, ya que el obje-  
to de la invención es esencialmente poner de manifiesto la con-  
veniencia de fabricar tubos susceptibles de resistir esfuerzos  
mas racionalmente que los hasta ahora construidos y construir  
así estructuras metálicas que respondiendo a los perfecciona-  
mientos reivindicados en otra solicitud del actual solicitante,
25. N<sup>o</sup> 243,603 queden ventajosamente resueltas con respecto a las  
que de este género se construyen actualmente con caracter des-  
montable.



N O T A

243004

Hecha la descripción del presente invento se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

- 1.- Procedimiento de fabricación de tubos cónicos simétricos, de diámetro y espesor variables y sección de material constante, cuya simetría se entiende referida al plano medio transversal donde el diámetro del tubo es máximo, caracterizado porque partiendo de un tubo normal, es decir, de diámetro y espesor constantes, se somete el mismo a dilataciones sucesivas o simultáneas de sus distintas secciones transversales hasta conseguir en el caso de dilataciones sucesivas un perfil aproximado a la conicidad ideal, mientras que en el caso de simultanear las dilataciones el perfil resultante es prácticamente el perseguido, debiendo en el primer caso obtener separadamente las dos mitades simétricas que al ser ulteriormente unidas por sus respectivas bases de mayor diámetro constituyen el tubo, y obteniendo en el segundo caso el tubo completo en una sola fase operativa.
  - 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
- 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, en relación con la modalidad de fabricación a base de dilataciones sucesivas, caracterizado porque se inicia la misma dando una calda adecuada a una pequeña zona de extremo del tubo de partida que ha de constituir una de las dos partes simétricas del tubo final, cuya zona es ensanchada seguidamente mediante sufridera y mandril, a continuación de lo cual se da una calda similar a toda la longitud del tubo que no ha sufrido aun dilatación y por la ensanchada boca antes formada se introduce un mandril cuyo diámetro es ligeramente mayor que el del interior de la zona de tubo caldeada al cual mandril se le fuerza a desplazarse por el interior

12  
243604



- del citado tubo mediante tracción ejercida por varilla o cable que pasa a través de la boca no ensanchada, terminando el recorrido dilatador del mandríl antes de alcanzar el referido extremo y extrayéndolo por tracción en dirección contraria,
5. para seguidamente dar nueva calda a la zona del tubo antes dilatada con paso de un nuevo mandríl de diámetro ligeramente mayor que el del anterior y recorrido limitado antes de alcanzar el escalón creado por la dilatación anterior, con maniobra del mandríl similarmente llevada a cabo, continuando con caldas
10. y recorridos de mandriles crecientes en diámetro y cada vez mas cortos hasta alcanzar el diámetro de la boca inicialmente ensanchada, resultando por consiguiente formada cada una de las dos mitades longitudinales del tubo con tramos parciales en cada uno de los cuales el diámetro y el espesor son constantes
15. pero mientras que aquel va aumentando desde el extremo libre hasta la ensanchada boca, el espesor va a su vez disminuyendo en la misma dirección, manteniéndose constante el área de material en todas las secciones transversales del tubo formado por ambas partes similarmente obtenidas.
20. 3.- Procedimiento, según la reivindicación 1, en relación con la modalidad de fabricación a base de dilatación simultánea, caracterizado porque partiendo de un tubo normal se dispone en dirección axial con respecto a una carcasa resistente, formada
25. por dos mitades longitudinalmente simétricas, que al unirse entre sí forman un espacio interior similar al buscado para la superficie exterior del tubo simétricamente cónico a obtener, estando dicha carcasa dotada asimismo de medios retentores de extremo del tubo situado en su interior, proveyendo previamente
30. a este tubo de cierre de uno de sus extremos mientras que el otro extremo, y con la debida obturación, permite el paso del



243804

tramo final de una conducción de fluido a presión que al ser inyectado en el espacio interior del tubo provoca la deformación de sus paredes que se dilatan hasta establecer contacto con la pared interior de la carcasa envolvente, adquiriendo así el perfil cónicamente simétricos deseado, resultando también en este caso constante el área de la superficie de material en todas las secciones transversales del tubo.

5.

4.- Procedimiento, según la reivindicación 3, caracterizado porque preferiblemente se da una previa calda al tubo normal de partida que ha de ser objeto de la simultánea dilatación de sus paredes.

10.

5.- Procedimiento de fabricación de tubos cónicos simétricos, de diámetro y espesor variables y sección de material constante.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de ocho hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

Madrid, a 12 de Agosto de 1958.

Juan Manuel DE LA PEÑA AZNAR.

p. a.

JUAN MANUEL DE LA PEÑA AZNAR  
P. A.



12

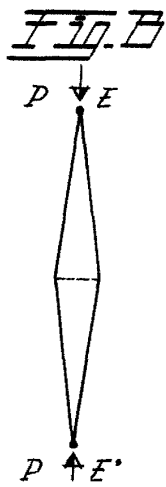
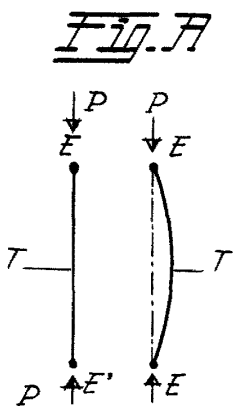


Fig. 1

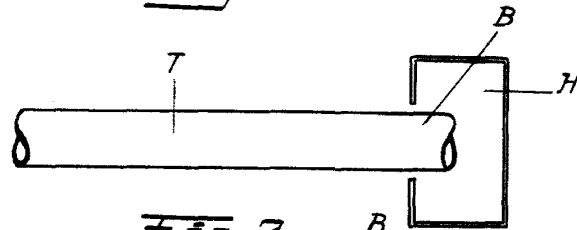


Fig. 2

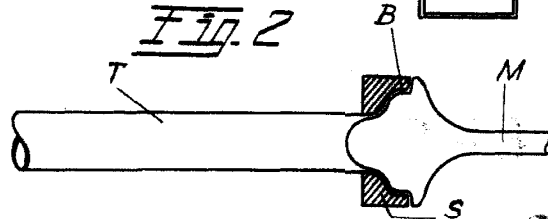


Fig. 3

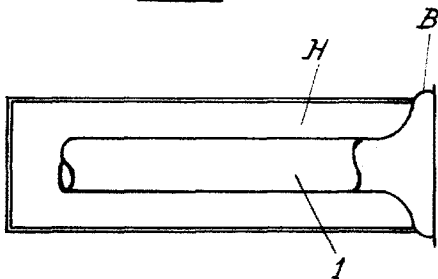


Fig. 4 2 436 04

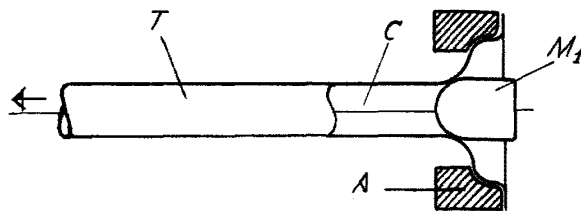


Fig. 5

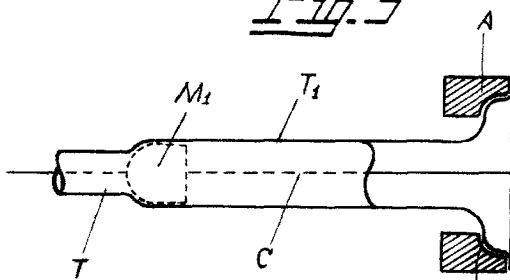


Fig. 6

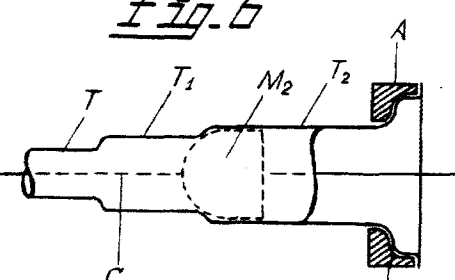


Fig. 7

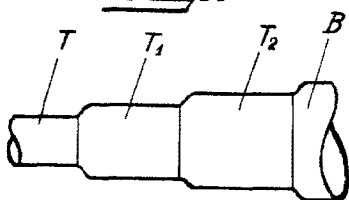
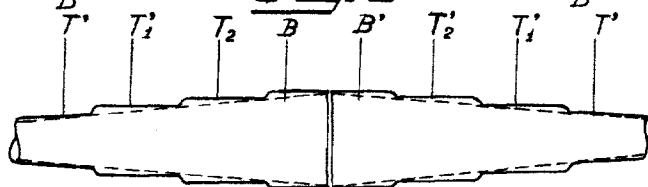


Fig. 8



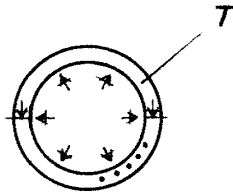
*Madrid 12 Agosto 1958*

*Escala Variable*

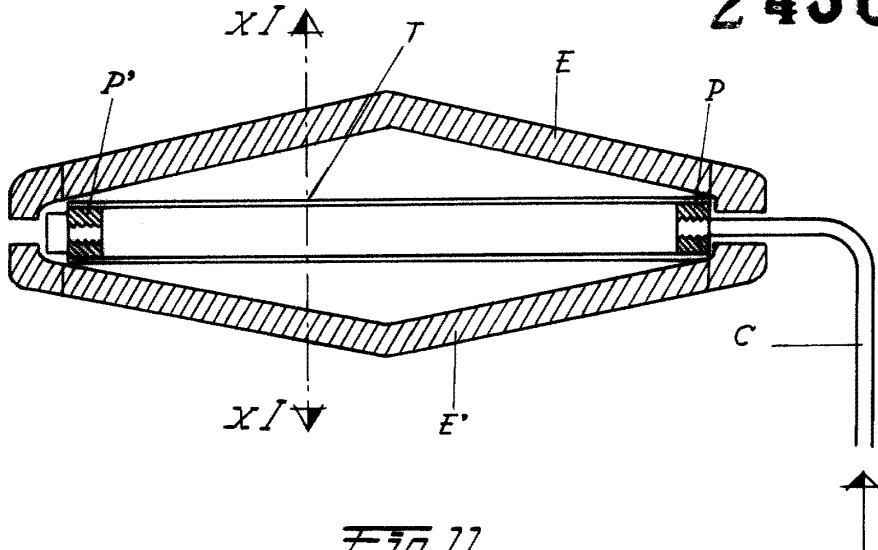


8961.097

*Fig. 9*

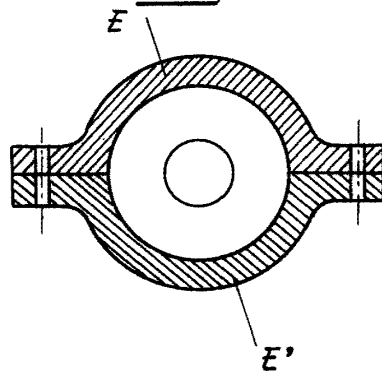


*Fig. 10*



243604

*Fig. 11*



*Madrid 12 Agosto 1958*

*Escala Variable*