

323757



PATENTE DE INTRODUCCION

Pt. W18E-Schy/bu

Nr. 1.141.743.

323757

*Memoria Descriptiva*

*sobre*

"PERFECCIONAMIENTOS EN PIEZAS DE EMPALME PARA TUBERIAS".

*Solicitante:* ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT, entidad suiza, residente en Escher Wyss Platz, Zürich 23, Suiza.

-----

Este invento se refiere a una pieza de empalme que comprende una nervadura de refuerzo en el plano de la línea de intersección de las dos ramas a empalmar.

5. Los empalmes de grandes dimensiones en las



conducciones sometidas a presiones internas, se hallan por lo general provistas de nervaduras de refuerzo comprendidas en el plano de la línea de intersección de las paredes de los tubos. Las figs. 1 a 3 muestran una

5. pieza de empalme denominada por lo general "tubo en horquilla" que presenta nervaduras de refuerzo dispuestas según la construcción habitual.

La fig. 1 es una vista en planta del empalme.

10. La fig. 2 es una sección según II-II de la fig. 1, y

la fig. 3 es una vista de perfil de la pieza según la dirección de la flecha de la fig. 1.

15. Un tubo cilíndrico  $a_1$  se separa en dos tubos cónicos  $a_2$  y  $a_3$ , siendo las generatrices de los tres tubos tangentes a una superficie esférica común  $b$ . Las líneas de intersección de los tres tubos son entonces curvas planas. La pieza de empalme se halla reforzada a lo largo de sus curvas de intersección por tres nervaduras  $c_1, c_2, c_3$ , que están dispuestas en el exterior. La nervadura  $c_1$  es la nervadura de refuerzo principal, que está dispuesta a lo largo de la línea de intersección de las dos ramas  $a_2$  y  $a_3$ . Las otras dos nervaduras  $c_2$  y  $c_3$  tienen como función principal descargar esta nervadura principal. Con el mismo fin, se unen a veces secciones intermedias de la nervadura principal de manera análoga por nervaduras transversales.

25. El cálculo y la experiencia se dan la mano para demostrar que en las piezas de empalme así concebidas se obtiene un reparto muy desfavorable de las ten-
- 30.



- siones en las nervaduras. Así, en la sección  $A_0-B_0$  de la nervadura principal  $c_1$ , así como en las secciones  $C_0-D_0$  de las nervaduras transversales  $c_2, c_3$  se produce una curva de tensión de forma hiperbólica según  $s_1$  y  $s_3$  de las figuras 2 y 3, con fuertes puntos de tensión en  $A_0$  y  $C_0$ . Asimismo, a lo largo de las líneas de intersección y en las líneas periféricas de las nervaduras, las tensiones se hallan muy lejos de ser uniformes.
- 5.
10. El desfavorable reparto de las tensiones procedente del hecho de que las nervaduras experimentan una tendencia a la flexión, implica una utilización muy mala del material, y por ende utilización de una cantidad exagerada de material y precio de coste elevado en consecuencia.
15. Otros inconvenientes provienen del hecho de que las grandes nervaduras dan a la pieza una anchura muy acusadamente más importante que el diámetro de la rama mayor. Cuando los empalmes son de grandes dimensiones, se tropieza con dificultades de transporte tales que con frecuencia es imposible producir la pieza íntegramente en fábrica. Se intenta entonces resolver esta dificultad efectuando en el taller únicamente el montaje de los tres sectores de tubo. Las nervaduras se expiden por separado y se montan en el lugar de trabajo. En estas condiciones, no es posible recocer las piezas después de efectuar la soldadura. Ahora bien, en el caso de piezas soldadas de paredes gruesas, el recocido es una operación muy importante, sobre todo cuando se emplean aceros especiales de alta resistencia, ya que sirve para rebajar las tensiones residua-
- 20.
- 25.
- 30.

- 323757

-3



les de soldadura y disminuye los riesgos de rotura por fragilidad.

- En una pieza de empalme para conducciones en la que las generatrices de las ramas a empalmar son tangentes, al menos de una manera aproximada, a una superficie esférica, y que presenta una nervadura de refuerzo en el plano de la línea de intersección de las ramas, se evitan, con arreglo a la presente invención, los inconvenientes más arriba descritos, disponiendo la mayor parte al menos de la nervadura de refuerzo en el interior de la pieza de empalme entre la línea de intersección de las dos ramas y la esfera común a la que son tangentes las generatrices.
5. tangentes, al menos de una manera aproximada, a una superficie esférica, y que presenta una nervadura de refuerzo en el plano de la línea de intersección de las ramas, se evitan, con arreglo a la presente invención, los inconvenientes más arriba descritos, disponiendo la mayor parte al menos de la nervadura de refuerzo en el interior de la pieza de empalme entre la línea de intersección de las dos ramas y la esfera común a la que son tangentes las generatrices.
10. tangentes, al menos de una manera aproximada, a una superficie esférica, y que presenta una nervadura de refuerzo en el plano de la línea de intersección de las ramas, se evitan, con arreglo a la presente invención, los inconvenientes más arriba descritos, disponiendo la mayor parte al menos de la nervadura de refuerzo en el interior de la pieza de empalme entre la línea de intersección de las dos ramas y la esfera común a la que son tangentes las generatrices.

- Se hace así posible obtener en la nervadura un estado de carga total o aproximadamente exento de flexión y reducir fuertemente las dimensiones exteriores de la pieza.
15. un estado de carga total o aproximadamente exento de flexión y reducir fuertemente las dimensiones exteriores de la pieza.

En las otras figuras se muestran en forma simplificada dos ejemplos de ejecución según el invento.

- La fig. 4 representa una sección axial en el plano del empalme de la primera forma de ejecución.
20. La fig. 4 representa una sección axial en el plano del empalme de la primera forma de ejecución.

La fig. 5 es una sección según V-V de la fig. 4.

La fig. 6 es una sección axial en el plano del empalme, de una segunda forma de ejecución, y

- La fig. 7 es una sección según VII-VII de la fig. 6.
25. La fig. 7 es una sección según VII-VII de la fig. 6.

- Se puede ver en las figs. 4 y 5 que un tubo cilíndrico 1 se divide en dos tubos cónicos 2 y 3, simétricos entre sí. Las generatrices de los tres sectores son tangentes a una esfera común 4. Las dos ramas
30. res son tangentes a una esfera común 4. Las dos ramas

323757



2 y 3 determinan una línea de intersección 5 que se halla contenida en el plano de simetría, el cual es perpendicular al plano del dibujo de la fig. 4.

5. Supongamos que se desea mantener en los dos tubos 2 y 3 el estado de tensión de membrana tal como aparece en las fórmulas relativas a los tubos cilíndricos y cónicos sometidos a presiones interiores o exteriores.

10. Es preciso ejercer sobre la línea de intersección 5 ciertas fuerzas. Las que se ejercen perpendicularmente al plano de corte V-V se anulan recíprocamente por simetría entre los dos tubos 2 y 3. No quedan sino las componentes comprendidas en el plano V-V, o dicho de otro modo en el plano del dibujo de la fig. 5, que han de pasar a la nervadura montada sobre la línea de unión.

15. En la fig. 5, se han marcado de forma especial los puntos A, B, C, D sobre la mitad superior de la línea de intersección, cuyo principio es A y cuyo centro es B, siendo D y C los puntos intermedios.

20. Si se calculan, en tamaño y en dirección, las resultantes de todas las fuerzas aplicables sobre la nervadura de refuerzo, desde el punto inicial A hasta otro punto de la línea de intersección a una distancia dada del punto inicial, se obtienen, respectivamente, para los puntos B, C y D, las fuerzas  $P_B$ ,  $P_C$  y  $P_D$  que se han indicado en la fig. 5. Consideremos, por otra parte, las líneas  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  y  $D_1$ ,  $D_2$ , que son perpendiculares a las fuerzas  $P_B$ ,  $P_C$  y  $P_D$  y que pasan por los puntos B, C y D. Cortan estas fuerzas en  $B_3$ ,  $C_3$  y  $D_3$ .

25. Si se unen los puntos A,  $B_3$ ,  $C_3$ ,  $D_3$  y sus simétricos de la otra mitad de la sección, se obtiene la

30.

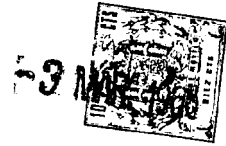


curva 6 que estará comprendida entre la línea de intersección 5 y la esfera común a la que son tangentes las generatrices de las ramas.

- Para compensar las fuerzas en cuestión,
5. se ha previsto a lo largo de la línea de intersección 5, una nervadura de refuerzo que está limitada por una parte hácia el exterior por la curva 8 que une los puntos A, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, y por otra parte hácia el interior por la curva 9 que une entre sí los puntos
10. A, B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>. La nervadura presenta una sección rectangular y los puntos B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> se han establecido de tal modo que los puntos B<sub>3</sub>, C<sub>3</sub> y D<sub>3</sub> se hallan en el centro de los segmentos B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>-D<sub>2</sub>. Así pués, los centros de gravedad de las secciones B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> y D<sub>1</sub>-D<sub>2</sub> coinciden con los puntos
15. B<sub>3</sub>, C<sub>3</sub> y D<sub>3</sub>.

- La nervadura de refuerzo 7 tiene, por tanto, la propiedad de hallarse comprendida en mayor parte en el interior de la pieza de empalme entre la línea
20. de intersección 5 de las ramas 2, 3 y la esfera común 4 a la que son simultáneamente tangentes las generatrices de las ramas. En la zona de la cúspide D de la línea de intersección, la totalidad de la nervadura está incluso comprendida en el interior de la pieza
25. de empalme. Además, los centros de gravedad de las secciones planas, las cuales son perpendiculares a la vez al plano de la línea de intersección y a la resultante de las fuerzas que actúan sobre la nervadura entre el punto inicial A de dicha nervadura y la
30. sección en cuestión, van a caer sobre la línea de acción

- 7 - 323757



de estas fuerzas. A fin de obtener un reparto tan uniforme como sea posible de las tensiones en la nervadura, la magnitud de las diversas secciones es proporcional a la dimensión de la resultante correspondiente.

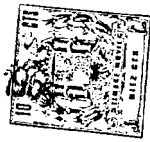
5. Si se emplea para la nervadura una chapa de un grueso constante, tendremos, pués, una proporcionalidad entre el ancho  $B_1-B_2$ ,  $C_1-C_2$ , etc. de la nervadura y la resultante correspondiente  $P_B$ ,  $P_C$ , etc.

10. Por el hecho de estar la mayor parte de la nervadura de refuerzo, o eventualmente la totalidad de ésta, comprendida en el interior de la pieza de empalme entre la línea de intersección de las dos ramas y la esfera común a la que son tangentes las generatrices, se obtiene ya con relación al sistema conocido anteriormente una apreciable disminución de las incitaciones de flexión en la nervadura. En la forma de realización aquí descrita, en la cual las resultantes de las fuerzas pasan por los centros de gravedad de las secciones de nervadura que son perpendiculares a las citadas resultantes, todo esfuerzo de flexión sobre la nervadura queda completamente suprimido.
- 15.
- 20.

- Si el flúido que corre por el tubo 1 se repartiara entre los tubos 2 y 3, la nervadura 7 no provocaría apenas perturbación apreciable en la corriente. En caso necesario, se puede conseguir una desviación suavizada de la corriente entre la nervadura y cada uno de los tubos disponiendo chapas adicionales de guía 10.
- 25.

- Si se quiere evitar que la nervadura sobresalga demasiado en el interior de la pieza de empalme,
- 30.

323757<sup>3</sup> MAR. 1968



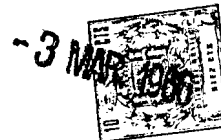
se puede recurrir a una estructura en la que se evite la sección de nervadura rectangular y se sustituya por una forma de ejecución del género del de las figs. 6 y 7.

En este caso, se ha previsto situar a lo

5. largo de la línea de intersección 5 de los empalmes 2 y 3, una nervadura de refuerzo 7' cuya sección presenta, en el lado interior un resalto 11. La arista exterior de la nervadura coincide con la línea de intersección 5, en tanto que el borde interior sigue
10. una curva 9'. También aquí la curva 6 comprende los puntos donde las resultantes de las fuerzas cortan cada vez a las secciones correspondientes de la ranura. Asimismo, se dispone el conjunto de modo que los centros de gravedad S de las secciones de la nervadura
15. vayan a situarse sobre la curva 6, o por lo menos a proximidad inmediata de ésta, de tal manera que los citados centros de gravedad se hallen, por lo menos aproximadamente sobre la línea de acción de las resultantes. Dada la forma saliente de la nervadura,
20. ésta es menos ancha y su borde inferior 9' se encuentra a una distancia poco importante de la curva 6. La nervadura ocupa así menos espacio en el interior de la pieza de empalme. Como anteriormente, unas chapas de desviación 10' aseguran eventualmente la correcta
25. dirección del curso de la corriente.

La sección de la nervadura en cada uno de sus puntos se establecerá de preferencia de tal modo que la incitación de la materia en la nervadura sea aproximadamente idéntica a la de la materia en las

30. paredes de los tubos.



Las formas de realización arriba reproducidas se refieren a piezas de empalme simétricas, denominadas comúnmente "tubo en horquilla". El invento puede aplicarse de modo análogo a piezas de empalme en las que las diversas ramas no tengan el mismo tamaño y se unan al tubo principal formando ángulos diferentes.

En principio, se pueden disponer del mismo modo las nervaduras de refuerzo que siguen las líneas de intersección situadas transversalmente con relación al tubo principal. No obstante, las nervaduras laterales reciben una incitación menos fuerte que la nervadura principal situada entre las dos ramas, y, por otra parte, las condiciones de la corriente no permiten disponer en este punto nervaduras en el interior.

15. N O T A

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. Y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España sobre: "Perfeccionamientos en piezas de empalme para tuberías";

25. caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en piezas de empalme para tuberías, en la que las generatrices de las ramas son tangentes, al menos de manera aproximada, a una superficie esférica común, y que comprenden una nervadura de refuerzo en el plano de la línea de in-

30.

323757



tersección de las ramas, caracterizados por el hecho de que la mayor parte, por lo menos, de la nervadura de refuerzo está situada en el interior de la pieza de empalme, entre la línea de intersección de las dos ramas y la esfera común a la que son tangentes las generatrices.

5.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el centro de gravedad de cada una de las secciones planas de la nervadura de refuerzo, que es perpendicular a la vez al plano de la línea de intersección y a la resultante de las fuerzas transmitidas a la nervadura por las paredes de los tubos inmediatos entre el punto inicial de dicha nervadura y la sección considerada, se sitúa, por lo menos aproximadamente, sobre la línea de acción de las citadas resultantes, y el tamaño de cada sección es proporcional, cuando menos aproximadamente, al tamaño de la resultante correspondiente.

10.

15.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque la nervadura de refuerzo está constituida por una chapa de grueso constante, y cada sección plana de la nervadura, que es perpendicular a un mismo tiempo al plano de la línea de intersección y a la resultante de las fuerzas que son transmitidas a la nervadura por las paredes de los tubos inmediatos entre el punto inicial de ésta y la sección considerada, posee una anchura que es proporcional, por lo menos aproximadamente, al valor de la resultante considerada.

20.

25.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-3, caracterizados porque las secciones de la nervadura de

30.

323757 - 3 MAR. 1936



refuerzo presentan un resalto hácia el interior.

5. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-4, caracterizados porque las diversas secciones de la nervadura de refuerzo tienen valores respectivos tales que su incitación es igual, por lo menos aproximadamente, a la de las paredes adyacentes de los tubos.

10. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-5, caracterizados porque en la zona del vértice de la línea de intersección, la totalidad de la nervadura queda en el interior.

15 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1-6, caracterizados porque unas paredes guía adicionales aseguran la desviación progresiva del curso de la corriente por la zona de paso entre la nervadura y el tubo.

20. 8.- Perfeccionamientos en piezas de empalme para tuberías; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 11 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO  
F. Firmado: R. Hernández Ruiz

- 3 MAR. 1936

323757

323757

FIG 1

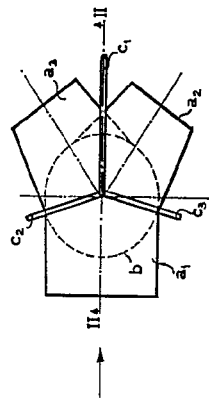


FIG 4

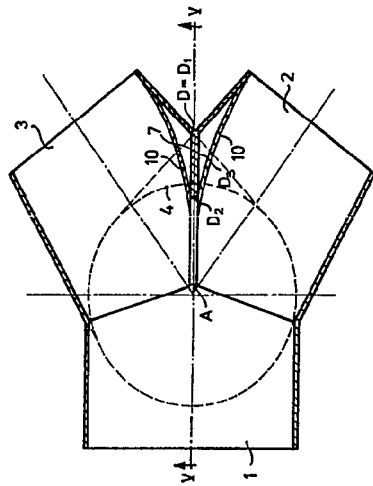


FIG 6

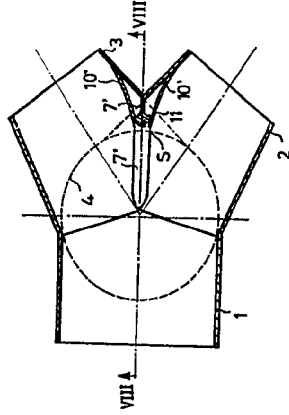


FIG 2

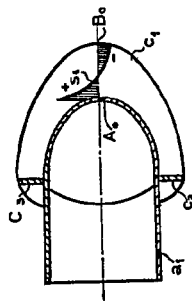


FIG 5

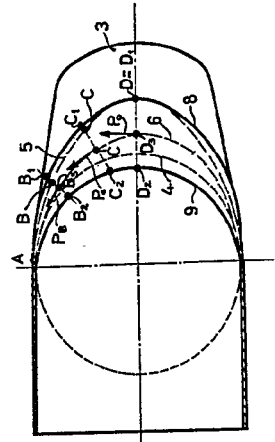


FIG 7

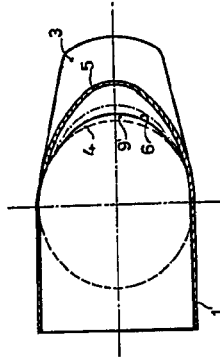
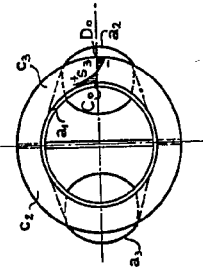
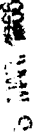


FIG 3



ESCALA VARIABLE

MADRID.  1906  
 ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT.  
 J. GOMEZ ACEGA Y MODET  
 Ingenieros de Arquitectura Civil

323757

FIG 1

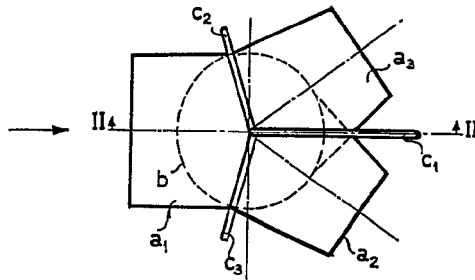


FIG 4

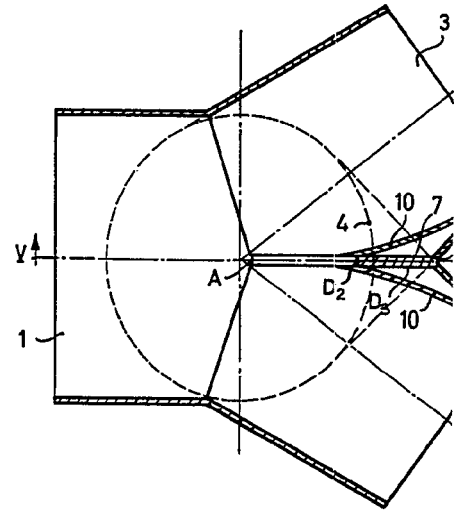


FIG 2

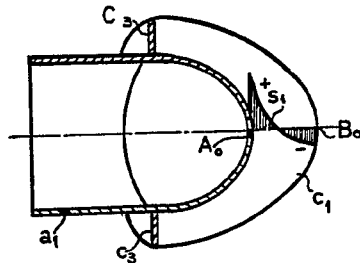


FIG 3

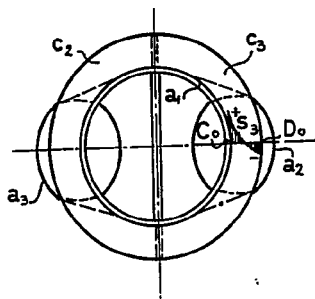
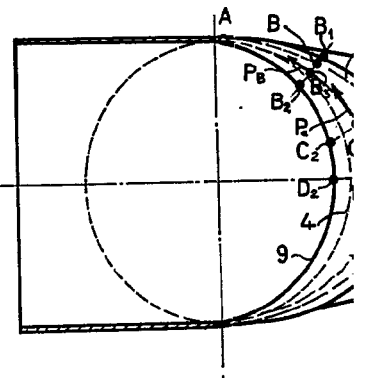


FIG 5



ESCALA VARIABLE

323757

FIG 4

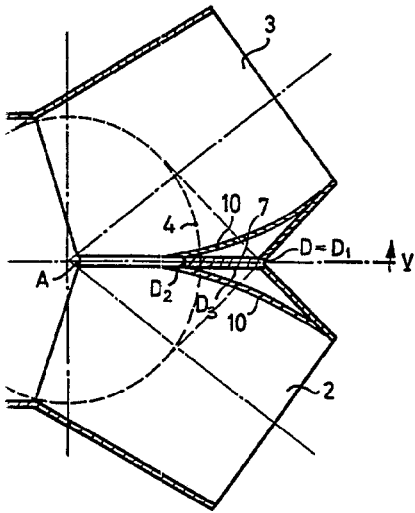


FIG 6

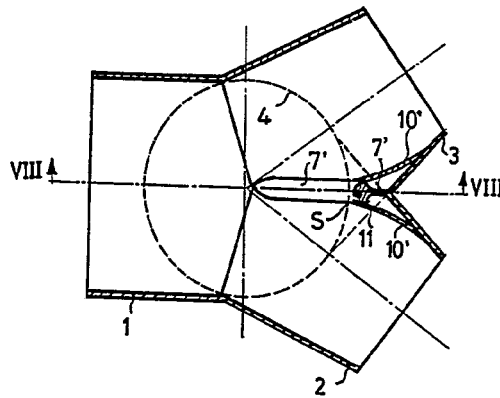


FIG 5

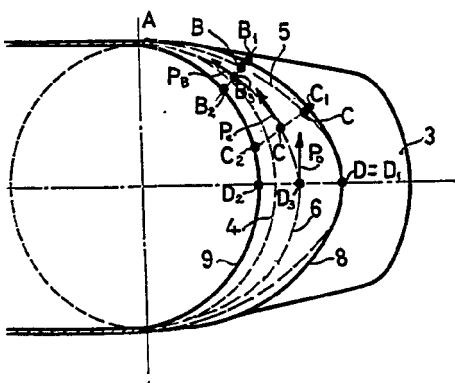
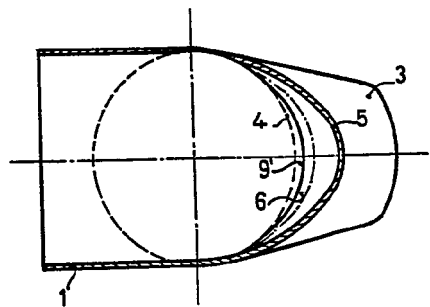


FIG 7



15 MAR 1866

MADRID. ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
c. d. Firmados E. Hernandez Ruiz