

2 MAY 1963



RESECHA I

284506

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

POR VEINTE años

a nombre de ERLING JENSEN, de nacionalidad noruega, residente en 20, Pall Mall, Londres, Inglaterra, por:

"UN METODO DE CONVERSION DE TUBERIA DE SECCION CIRCULAR EN TUBERIA DE SECCION RECTANGULAR O POLIGONAL"

La presente invención se refiere a la fabricación de tubería, que implica la conversión de tubería de sección circular en tubería de sección rectangular o de otra sección no circular. Por ejemplo, la presente invención es sumamente útil para extender el campo de empleo de la tubería de chapa metálica con soldadura en hélice tal como la fabricada por medio de máquinas en las cuales se hace pasar una tira metálica continua a través o alrededor de una cabeza provista de medios o de forma tal que haga a la tira metálica seguir una trayectoria helicoidal con sus



bordes reunidos y engatillados por sus partes marginales formando partes correspondientes de mutua retención que constituyen la unión helicoidal, o bien soldados por su borde helicoidal de contacto. La tubería con unión de retención helicoidal, para la cual resulta adecuado el presente invento con vistas a lograr la conversión de forma de sección arriba mencionada, puede ser la fabricación por medio de la máquina descrita en la patente británica nº 830.504.

Aun cuando la presente invención concierne a la conversión de tubería de unión o junta retenida helicoidal en tubería de sección cuadrilátera, su uso puede extenderse a la conversión de tubería cilíndrica corriente en tubería de sección cuadrilátera, en particular por no ser los requisitos de tratamiento de la tubería cilíndrica corriente tan rigurosos como los de tratamiento de la tubería de unión retenida helicoidal, en la cual, al aplicar a la tubería esfuerzos que tienden a deformarla, el producto final de sección cuadrilátera debe ser siempre esencialmente la misma rigidez y firmeza del engatillado o unión retenida que en su forma cilíndrica. Por consiguiente, al efectuar la conversión, los esfuerzos de deformación deben aplicarse de modo que impidan la desunión o el debilitamiento de la junta retenida o de la plancha metálica, particularmente en las esquinas o codos vivos. Un objeto de la presente invención consiste en un método y medios para convertir tubería de junta retenida helicoidal, así como tubería cilíndrica simple, en tubería de sección poligonal con un insignificante debilitamiento de la tubería.

284506



Conforme a la presente invención, un método de conversión de tubería de plancha metálica de sección circular en tubería de sección rectangular o poligonal comprende las etapas de colocar la tubería de sección circular, con fácil asiento, a lo largo de unos medios de conformación que se extienden según la longitud de la tubería, y modificar el perfil de dichos medios de conformación uniformemente a todo lo largo de la tubería hasta deformar la tubería convirtiendo su sección recta en la no circular deseada, mediante la aplicación de presión de los medios de conformación a la tubería por el interior de éste, reponer o restablecer los medios de conformación a su estado de recepción del tubo; y separar entre sí la tubería y los medios de conformación.

Asimismo conforme a la presente invención, un método de conversión de tubería de plancha metálica de sección circular en tubería de sección poligonal comprende las etapas de colocar la tubería de sección circular con fácil asiento a todo lo largo de los medios de conformación del tubo, aumentar en una de las dimensiones la anchura efectiva de los medios de conformación, aplicando una primera deformación a la tubería de modo que se produzca un par de paredes laterales opuestas paralelas y sensiblemente planas unidas por unas paredes arqueadas, y a continuación aumentar la anchura de los medios de conformación en sentido normal a la dimensión antedicha, hasta dar a dichas paredes arqueadas una forma esencialmente plana.

Asimismo conforme a la presente invención, un aparato para deformar tubería de plancha metálica de sección circular convirtiéndola en tubería de sección no circular com-



prende al menos un par de barras de conformación u horma de una longitud al menos igual a la del tramo de tubería a cambiar de sección convirtiéndola en no circular, y soportadas en un mandril y separables en sentido normal al eje del mandril para aplicar por dentro al tubo una presión de deformación de éste hacia fuera, y medios accionados por fuerza motriz que actúan efectuando la separación o alejamiento de las barras de horma respecto al mandril.

Asimismo con arreglo a la presente invención, un aparato para deformar tubería de plancha metálica de sección circular convirtiéndola en tubería de sección cuadrilátera comprende un mandril sostenido por un extremo en un bastidor principal y conectado a un impulsor accionado por presión de fluido para desplazarlo en sentido axial, llevando dicho mandril una pluralidad de órganos de leva o cuña en contacto cooperativo con unas porciones complementarias de un par de hormas sostenidas por el mandril y adaptadas para que sobre ellas se coloque el tubo a deformar, y adaptadas mediante un desplazamiento axial relativo del mandril para ser separadas entre sí en sentido normal al eje del mandril para aplicar una presión deformante hacia fuera a partir de las paredes diametralmente opuestas de la tubería.

Para que la invención pueda comprenderse claramente y ponerse en práctica con facilidad, se adjuntan a la presente unos dibujos que ilustran ciertas formas de realización de la misma y en los cuales:

- la figura 1 es un alzado lateral de una forma de realización del presente invento, que ilustra el empleo de un mandril desplazable en sentido axial y de unas hormas

284506



de cooperación con el tubo, desplazables lateralmente entre sí, y en la cual la máquina se representa en la condición de dispuesta para recibir un tubo de sección circular a deformar y convertir en tubo de sección cuadrilátera;

5

- la figura 2 es asimismo un alzado lateral, pero representa las hormas completamente desplazadas hasta las posiciones de deformación del tubo.

10

- la figura 3 es un detalle en planta fragmentaria que representa unos medios auxiliares de deformación dispuestos en las hormas, para obtener una deformación de etapa final en el tubo, mostrando esta figura los medios auxiliares de conformación en la condición que sigue inmediatamente a la activación o accionamiento de las hormas a la posición de la figura 2;

15

- la figura 4 ilustra la condición final de los medios auxiliares de deformación;

- la figura 5 es un alzado por el extremo anterior, correspondiente a la figura 1;

20

- la figura 5A es un alzado esquemático por un extremo, que ilustra el empleo de barras de perfil adicionales con las hormas, para obtener un tubo de sección cuadrilátera con dos paredes opuestas paralelas y dos paredes simétricas de sección arqueada;

25

- la figura 6 es una perspectiva en despliegue que representa el mandril y las hormas integrantes de la máquina ilustrada en las figuras 1 a 4;

30

- las figuras 7 a 12, inclusive, ilustran las sucesivas etapas del trabajo que trae consigo convertir un tubo de sección circular y junta helicoidal en un tubo

284006



de sección rectangular, empleando la máquina ilustrada en las figuras 1 a 4;

5 - la figura 13 es una planta fragmentaria que ilustra otra forma de realización del presente invento, en la cual se obtiene una acción de cuña por medio de un enlace articulado paralelo; y

- la figura 14 es una perspectiva fragmentaria que ilustra otra forma más de realización del invento.

10 Con referencia a las figuras 1 a 4 y 6 a 12 de los dibujos, la máquina incluye un sistema hidráulico de cilindro y émbolo de impulsión 1 montado a un extremo, según un eje horizontal, en la pared extrema posterior de una caja 2 apoyada en el suelo. El vástago del émbolo hidráulico está conectado mediante una biela 3 al extremo posterior de un mandril 4 (que más adelante se describe). El mandril 4 está apoyado en unas guías de perfil en U, 5, en una longitud adecuada para mantener el mandril sostenido horizontalmente hasta más allá del extremo anterior o frontal de la caja 2.

20 El mandril 4 se extiende hasta más allá del bastidor en una distancia al menos igual a, y por conveniencia ligeramente mayor que la longitud de la tubería a tratar (por ejemplo, unos tres metros). El mandril 4 comprende una pareja longitudinal de barras paralelas 4a, 4b entre las cuales van fijadas por medios adecuados una sucesión de cuñas idénticas 6 de forma triangular, cuyos vértices o cúspides se hallan ligeramente truncados y dirigidos hacia la caja 2 tocando extremo con extremo de modo que cada cuña, exceptuando la primera o de delante, esto es,  
25 la situada en el extremo del mandril sostenido por la ca-



ja, toca con su vértice contra la base de la cuña inmediatamente sucesiva. A los fines normales, cada cuña 6 puede comprender un bloque de acero cuyo ángulo de vértice, para un determinado margen de variación de diámetro de tubería a trabajar, puede ser de aproximadamente 20°; y para fines normales se utilizan alrededor de ocho de estas cuñas. Debido a que los vértices de las cuñas tocan sucesivamente contra las bases de las mismas, entre las dos barras paralelas se habilita una sucesión de escalones en pendiente dispuestos hacia dentro respecto de los bordes superiores e inferiores de las barras. Ahora bien, el ángulo de los vértices de las cuñas y el número de éstas puede variar según el diámetro y la longitud de tubería en tratamiento.

Como podrá apreciarse, cada escalón comprende una parte inclinada o en rampa que incluye una cara inclinada o en rampa que incluye una cara inclinada de una cuña de forma triangular, de modo que una sección longitudinal tomada a través de la sucesión de cuñas produce el efecto de una doble barra dentada de trinquete simétrica.

Si así conviene, se pueden componer varios elementos triangulares en una sola pieza, esto es, en una sola barra dentada de trinquete.

En contacto cooperativo con los bordes superior e inferior del conjunto de las dos barras paralelas hay un par de barras de sección en T que constituyen las hormas 7 y 8, y que están libres para desplazarse separándose una de otra de manera simétrica, efectuando la deformación del tubo. A este fin, las ramas centrales o vertica-

284506



les 7<sub>a</sub>. 8<sub>a</sub>. de las dos hormas tienen a lo largo de sus  
bordes opuestos una forma tal que se corresponden en un  
mismo plano con los bordes complementarios inclinados su-  
perior e inferior de los órganos de cufía 6. Es decir, ca-  
da rama vertical de las barras de sección en T comprende  
un órgano dentado de trinquete complementario con la for-  
ma de leva o de trinquete opuesta de las cufías triangula-  
res 6.

Cada horma, pues, comprende una barra longitudinal  
de acero de sección en T cuya parte de ramas horizontales  
o transversas toca contra los bordes opuestos de las dos  
barras 4<sub>a</sub>. 4<sub>b</sub>. y por medio de su cara externa presenta  
una superficie plana para aplicar una deformación pla-  
na o de otra forma deseada a la tubería, formando una  
pared de la tubería final de sección rectangular. Así,  
pues, suponiendo que el tubo a deformar y convertir en  
sección recta cuadrilátera asienta o ajusta con facili-  
dad en torno a las dos hormas 7 y 8, es evidente que el  
movimiento de separación de las hormas deformará el tubo  
hasta producir a lo largo de éste dos paredes laterales  
paralelas esencialmente planas. Por lo que antecede se  
verá que, conforme al presente invento, la conversión de  
tubería de plancha metálica de sección circular en tube-  
ría de sección cuadrilátera se efectúa mediante el des-  
plazamiento simétrico de las dos hormas 7 y 8, una hacia  
arriba y la otra hacia abajo respecto al mandril 4, deri-  
vándose tal desplazamiento del desplazamiento axial rela-  
tivo del mandril y el par de hormas, y de estar hechas  
de una pieza las porciones transversas de las hormas con  
las ramas 7<sub>a</sub> y 8<sub>a</sub> descendentes y ascendentes en forma de



cufia, complementarias de dichos escalones formados en el mandril por la citada sucesión de órganos o elementos triangulares 6.

5 Cuando a un tubo se le va a dar sección cuadrada, las partes en cufia de las hormas se corresponden o casan complementamente con los escalones del mandril de modo que la anchura efectiva en el sentido vertical del mandril y las hormas combinados es tal que el tubo puede hacerse pasar libremente sobre ellos hasta llegar el tubo contra 10 la cara o tope de situación en dicho bastidor.

Al deformar un tubo, se aplica el mandril un esfuerzo de tracción de modo que el tubo tenderá a hacer presión en sentido axial contra la parte apropiada del bastidor y, por consecuencia, quedará firmemente cogido en 15 posición durante toda la operación de deformación. Como se compenderá, cuando el mandril y las hormas combinados están en su posición de recepción del tubo, el vástago del émbolo del sistema hidráulico de impulsión 1 se halla en su posición delantera o avanzada, con el émbolo en la 20 posición más próxima respecto al trabajo.

La horma superior 7 descansa ceñida sobre el mandril 4 y, lo mismo que la horma inferior 8, por su extremo delantero (esto es, junto el bastidor 1) tiene un alma vertical 9 deslizable en un par de guías 10 de sección en U o 25 en canal. El otro extremo de la horma inferior 8 puede ir sostenido desde el mandril 4 por medios adecuados que le permiten subir y caer de acuerdo con el desplazamiento axial del mandril (véase la figura 6), por ejemplo, por medio de un pasador 11 que atraviesa el elemento de cufia 30 8a del extremo de cola, entrando en ranuras 12 opuestas

284506



de las barras 4a y 4b del mandril.

A veces es conveniente no intentar producir, únicamente por el movimiento de separación de las hormas 7 y 8, un tubo cuadrilátero con todos los costados esencialmente planos. De hecho, para ciertas clases de trabajo, basta tener dos paredes planas opuestas y las otras dos de sección recta arqueada, tal como en el caso del producto final que se representa en la figura 5A, en la cual las hormas 7 y 8 están provistas de cabezas desmontables 13 con perfiles 14 de sección convexa, de modo que el tubo, indicado con líneas de trazo y punto, adopta la configuración ultimamente citada. Ahora bien, se ha visto asimismo que las ramas horizontales de las hormas 7 y 8 de sección en T no producirán fácilmente paredes planas superior e inferior en la tubería, sino que estas paredes tomarán una forma arqueada de radio grande y, por consiguiente, pueden preverse medios para introducir una deformación auxiliar o final de la tubería con objeto de lograr que las paredes superior e inferior resulten esencialmente planas.

Como se ilustra en las figuras 1, 3, 4 y 6, unos medios auxiliares adecuados comprenden un par de mandriles auxiliares 15 y 16 cada uno de los cuales tiene la forma de una barra plana apoyada de los haces contra las hormas asociadas 7 y 8 respectivamente y que tienen una sucesión unilateralmente dispuesta de perfiles de cuña 15a y 16a que se adaptan de modo correspondiente contra unos perfiles complementarios 17a y 18a de las barras de horma auxiliares superior e inferior, 17 y 18 respectivamente, desplazables en sentido lateral y horizontal. El



mandril auxiliar 15 está adaptado para deslizarse entre una barra de guía 19 (fijada a una parte marginal de la horma 7) y la barra de horma 17 asociada, en tanto que, de igual modo, el mandril auxiliar 16 se desliza entre una barra de guía 20 (fijada a la horma 8) y la barra de horma auxiliar asociada 18.

Los extremos de los mandriles auxiliares 15 y 16 alejados del bastidor 1 se extienden poco más allá de las hormas 7 y 8 como se ilustra en las figuras 1 y 3, y los mandriles auxiliares 15 y 16 no se desplazan en sentido longitudinal hasta que las hormas 7 y 8 se han separado a la máxima extensión, haciendo sobresalir las barras de horma auxiliares 17 y 18 en sentido lateral respecto a las hormas 7 y 8 todas aumentando de ese modo la separación de las paredes laterales verticales del tubo para aplanar las paredes superior e inferior, esto es, eliminar el arqueamiento o combadura de las paredes superior e inferior. El desplazamiento longitudinal de los mandriles auxiliares 15 y 16, es efectuado merced al contacto cooperativo de sus extremos con una placa de tope 4a fijada al mandril 4 de modo que hay un juego o movimiento perdido entre el mandril 4 y los mandriles 15 y 16.

El mandril auxiliar inferior 16 puede sujetarse suspendido de la horma inferior 8 (fig. 6) por medio de un bloque en cola de milano 21 fijado al mandril 16 y deslizabile en una ranura 21a de la horma 8, recurriéndose a esto en ambos extremos del mandril 16.

Igualmente, la barra de horma auxiliar inferior 18 puede tener dos o mas bloques 22 en cola en milano deslizabile en unas ranuras complementarias 23 de la horma 8.

284506



En las figuras 7 a 12 se ilustran las sucesivas

etapas preferidas para convertir un tubo de junta helicoidal y sección circular en un tubo de sección rectangular. La primera operación se ilustra en la figura 7, en la cual el tubo cilíndrico 24 está sostenido en un carro 25 de ruedas, entre un par de paredes laterales verticales 26 y 27. El carro 25 se emplea para recibir el tubo y presentarlo sobre las hormas y el mandril antes mencionados. Ahora bien, se prefiere facilitar la labor utilizando las paredes laterales 26 y 27 para darle al tubo una deformación inicial.

Dicha deformación inicial del tubo puede efectuarse montando al menos una de las paredes laterales (por ejemplo, la pared 27 como se indica en el dibujo) lateralmente deslizable sobre la base del carro 25 por medio de correderas 28 horizontalmente guiadas sobre las barras del carro y que se llevan hacia la otra pared 26 mediante gatos hidráulicos 29 de modo que, como se indica en la figura 8, el tubo 24 se deforma recibiendo una sección recta ovalada.

Como se ilustra en la figura 9, el tubo inicialmente deformado es alineado con el mandril 4 y sus hormas, y el carro 25 es movido a lo largo de unos carriles 30 hasta que el tubo llega a hacer tope contra el extremo opuesto del bastidor 1. La relación entre el tubo y las hormas es ahora la indicada en la figura 10. El mandril 4 se halla ahora parcialmente retraído por el gato 1 para producir la deformación del tubo según la figura 11 y, como se observará, las paredes superior e inferior del tubo están ligeramente arqueadas. Finalmente, se efectúa la retracción completa del mandril 4 trayendo la placa de

284506



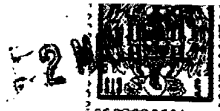
5 tope 4a contra los extremos salientes de los mandriles auxiliares 15 y 16 y desplazando así lateralmente las barras de horma auxiliares 18 y 19 para dar a las paredes arqueadas del tubo una forma esencialmente plana como se indica en la figura 12. Con este método, en la etapa final de la operación, existe un aumento simultánea de la anchura efectiva de las barras de horma combinadas, tanto en sentido vertical como en el horizontal.

10 El mandril 4 es devuelto entonces a su posición "inicial", para volver las hormas 7 y 8 también a su posición "inicial", y los mandriles auxiliares 15 y 16, tirando ligeramente de sus extremos descubiertos, se restablecen asimismo en su posición "inicial", con lo cual puede sacarse el tubo fácilmente de los medios de conformación. sobrentendiéndose que el carro 25 fué retirado una vez colocado por completo el tubo en los medios de conformación.

15 En lugar de un carro 25 de ruedas puede emplearse un puente de grúa o dispositivo similar de elevación y transporte de carga, y en este caso las paredes laterales 26 y 27 comprenderían unas mordazas de agarre de la carga.

25 Como se comprenderá, mediante una adecuada selección del ángulo de vértice de cada cuña 6, se obtiene una apreciable ventaja mecánica en la transmisión de energía desde el sistema motor o gato hidráulico 1 a las hormas 7 y 8, asegurando al propio tiempo una fácil deformación progresiva del tubo; y mediante el empleo de las barras de horma auxiliares 17 y 18 antes citadas, dicha ventaja mecánica se aumenta considerablemente; por ejemplo, de 1:2 a 1:10.

30



Se sobrentiende asimismo que las hormas 7 y 8 pueden adaptarse a recibir selectivamente parejas de barras de conformación suplementarias de distinta anchura, de modo que las hormas 7 y 8 puedan emplearse permanentemente para distintos diámetros de tubería y diferentes dimensiones de paredes del producto final de sección poligonal. En tal caso, cada pareja distinta de barras suplementarias llevaría los mandriles y barras de conformación auxiliares correspondientemente dimensionados.

En lugar de emplear una serie de cuñas triangulares 6, la separación de las hormas 7 y 8 puede efectuarse conectando estas hormas al mandril 4 por medio de bie-las paralelas de enlace articulado 31 como se ilustra en la figura 13; sobrentendiéndose que con las hormas 7 y 8 a tope contra el bastidor 1 y con la aplicación de tracción al mandril 4 en el sentido de la flecha las hormas 7 y 8 se desplazarán apartándose simétricamente entre sí.

En la forma de realización ilustrada en la figura 14, las dos hormas 7 y 8 comprenden unas barras sostenidas por una pluralidad de gatos hidráulicos 32 extensibles o de secciones enchufadas alimentados por una conducción 33 conectada mediante una válvula 34 a un manantial de suministro de fluido hidráulico a presión, con una conducción de retorno. Con esta disposición, los mandriles auxiliares 15 y 16 se hacen funcionar por medio de un gato hidráulico 35 aparte. El peso de la horma superior 7 basta para devolverla a su más estrecha separación respecto a la horma 8 cuando los gatos extensibles 32 se conectan al escape por medio de la válvula 34. La horma inferior 8,

284506

2



en esta disposición, iría fija por un extremo al bastidor de la máquina. Así, la horma 8 actúa como mandril portador de los medios de conformación desde el bastidor de la máquina.

5           Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña 26 de Enero de 1962, bajo el número 3129/62 y 25 octubre 1962, con el número 40.464/62, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- N O T A -

15           Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20           12. - Un método de conversión de tubería de chapa metálica de sección circular en tubería de sección rectangular o poligonal, método que comprende las etapas de colocar la tubería, con fácil asiento, a lo largo de unos medios de conformación que se extienden según la longitud de la tubería y modificar el perfil de dichos medios de conformación uniformemente a todo lo largo de la tubería  
25           hasta deformar la tubería convirtiendo su sección recta en la no circular deseada, mediante la aplicación de presión de los medios de conformación a la tubería por el interior de ésta; reponer o restablecer los medios de conformación a su estado de recepción del tubo, y separar entre sí la tubería y los medios de conformación.  
30

284506



2º. - Un método de conversión de tubería de chapa metálica de sección circular en tubería de sección poligonal método que comprende las etapas de: colocar la tubería con fácil asiento a todo lo largo de los medios de conformación de la misma, aumentar en una de las dimensiones de anchura efectiva de los medios de conformación, aplicando una primera deformación a la tubería de modo que se produzca un par de paredes laterales opuestas paralelas y sensiblemente planas unidas por paredes arqueadas, y a continuación aumentar la anchura de los medios de conformación en sentido normal a la dimensión antedicha, hasta dar a dichas paredes arqueadas una forma sensiblemente plana.

3º. - Un método de conversión de tubería de sección circular en tubería de sección rectangular o poligonal.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 2 MAY. 1963

P.A.

Alberto de Elcano  
Por Madrid



284506

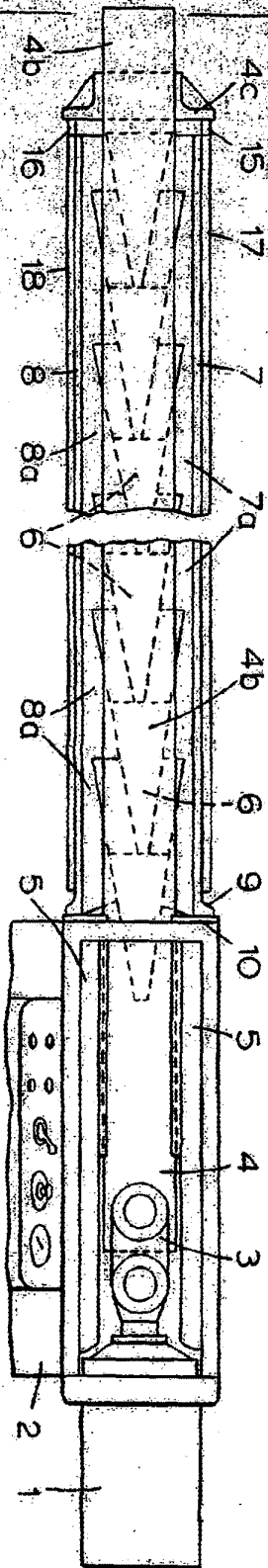


FIG. 2.

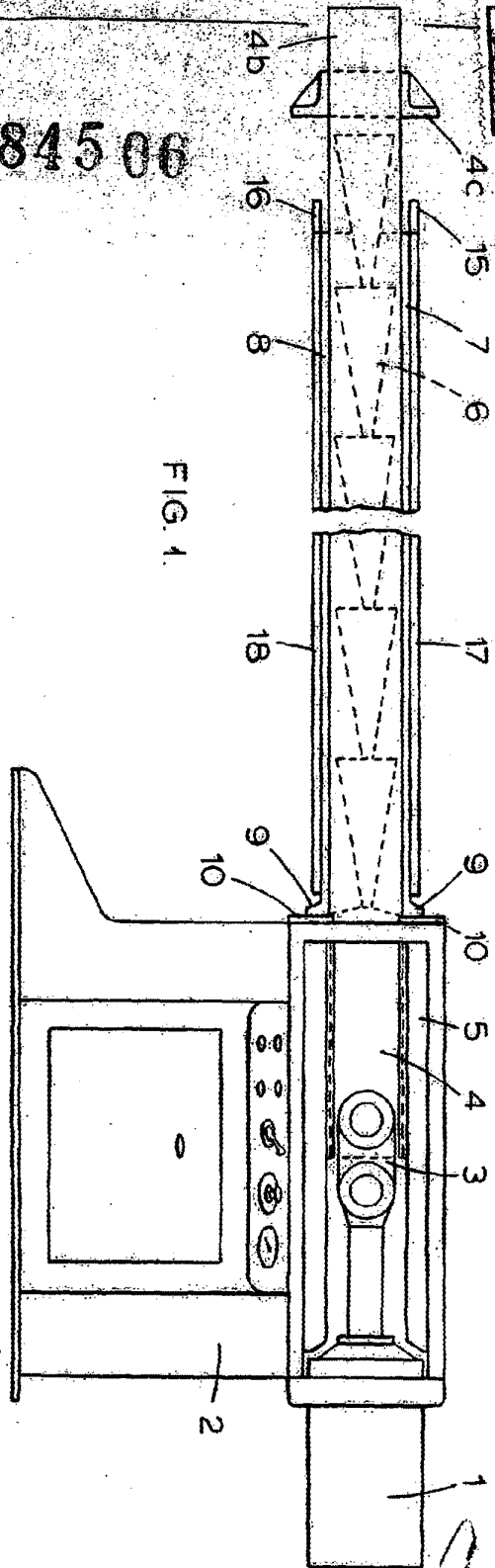


FIG. 1.

ARNOLO de ESPINOSA  
BY PATENT

Handwritten mark or signature at the bottom left corner.

284506

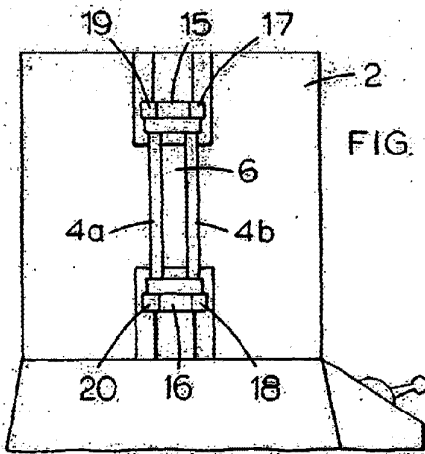
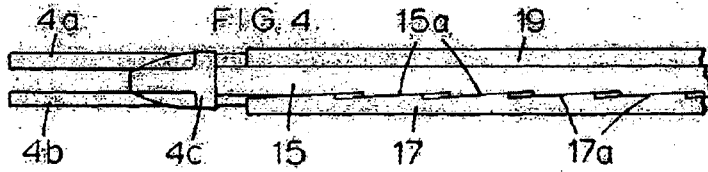
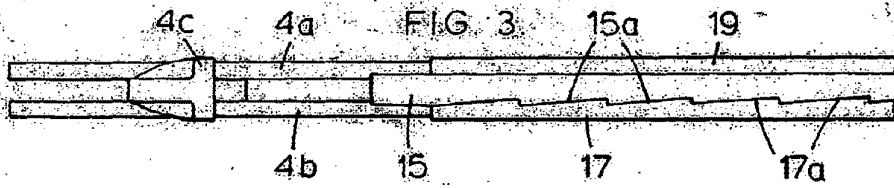


FIG. 5.

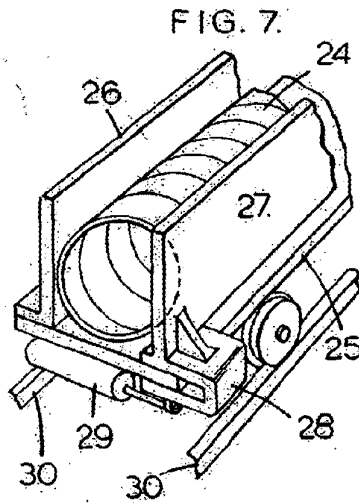


FIG. 7.

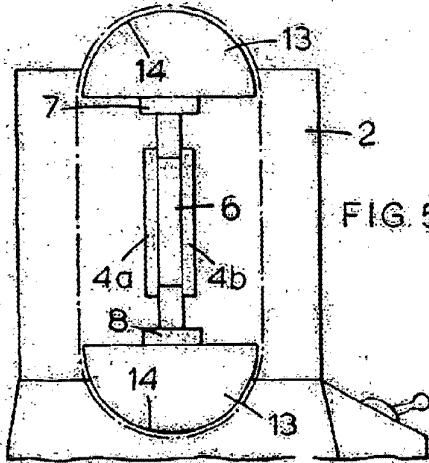


FIG. 5A.

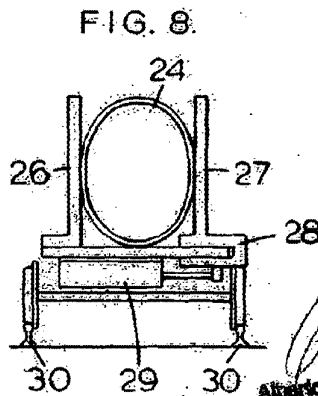


FIG. 8.

Alberto di Eindhoven  
Per Daini

174014



284506

FIG. 6.

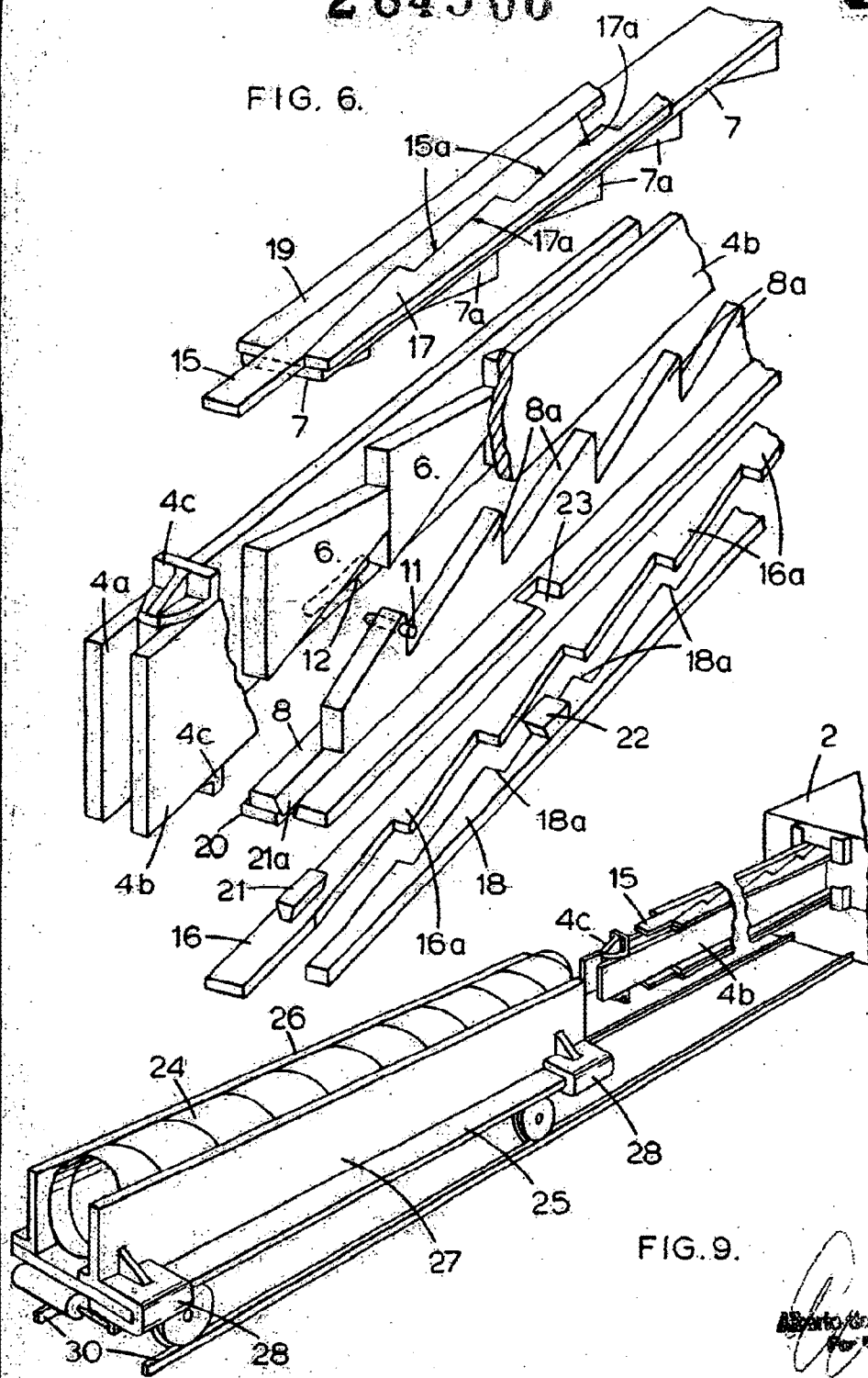
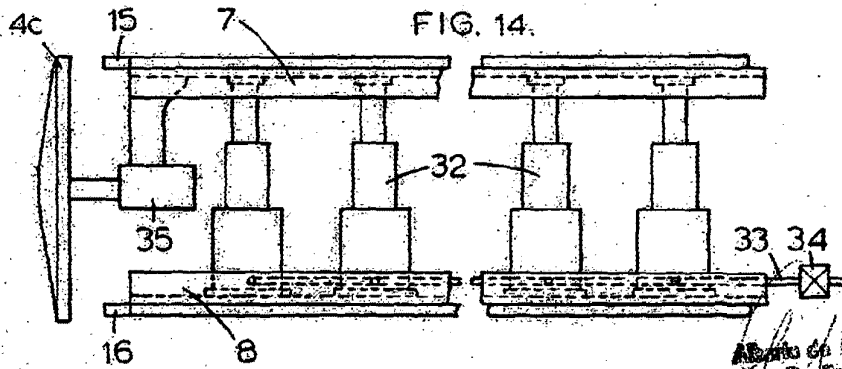
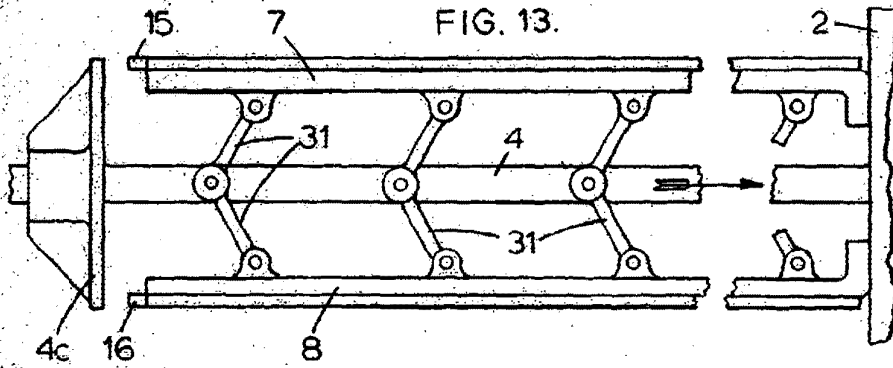
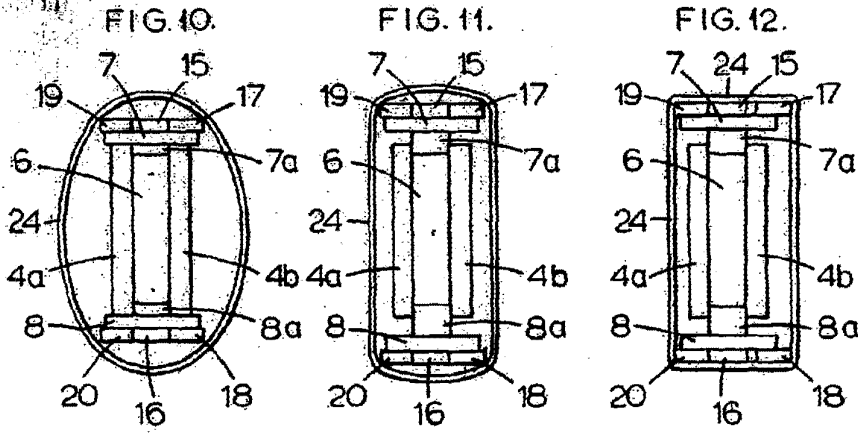


FIG. 9.

Alberto G. (Escala)  
Per 174014



# 284506



Alberto G. ...  
S.p.A.