

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES

11

NUMERO  
**463596**

A1

21

FECHA DE PRESENTACION

**27 OCT. 1977**

**CONCEDIDA**

**PATENTE DE INVENCION**

|  |                                |                                      |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 50 PRIORIDADES:  |                                |                                      |
| 51 NUMERO  | 52 FECHA                       | 53 PAIS                              |
| 76 32 612  | 28 Octubre 1976                | Francia                              |
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD   | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|  | B21D/B23P;F28D                 | ---                                  |
| 54 TITULO DE LA INVENCION  |                                |                                      |
| "Procedimiento para la fabricación de intercambiadores de calor"                 |                                |                                      |
| 71 SOLICITANTE (ES)  |                                |                                      |
| SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON  |                                |                                      |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE  |                                |                                      |
| 35, Rue Malakoff, B.P. No. 236, 92601 Annieres Cédex,<br>Hauts-de-Seine, Francia |                                |                                      |
| 72 INVENTOR (ES)   |                                |                                      |
| Jean-Pierre Moranne  |                                |                                      |
| 73 TITULAR (ES)  |                                |                                      |
|  |                                |                                      |
| 74 REPRESENTANTE   |                                |                                      |
| M. Curell Suñol  |                                |                                      |

76/19 (procédé)

EX-FR

UNE A. 4 MDD. 3106

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

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

20 JUN. 1978

POOR  
QUALITY

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

por VEINTE años

3. solicitada en España a favor de SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON, de nacionalidad francesa, domiciliada en 35, rue Malakoff, B.P. No. 236, 92601 Annieres Cédex, Hauts-de-Seine, Francia, por "Procedimiento para la fabricación de intercambiadores de calor", con prioridad de la solicitud francesa 76 32 612 de fecha 28 Octubre 1976. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La presente invención se refiere a los intercambiadores de calor que utilizan tubos de sección circular. En su aspecto reivindicado, la presente se refiere a un procedimiento para la fabricación de intercambiadores de calor.-

15. La invención se refiere más particularmente a los radiadores cuyos tubos de sección circular están hinchados en las perforaciones de aletas de enfriamiento y en los pases de tubo de colectores, de manera que la unión tubos-aletas, por una parte, y tubos-colectores, por otra parte, se realice sin soldadura. - - - - -

Es conocido, para realizar el hinchado de los tubos, utilizar unas herramientas de hinchado que se introducen a forzamiento en los tubos para deformar radialmente sus paredes. Esta técnica de fabricación necesita la utilización de tubos bien calibrados y con paredes perfectamente lisas para permitir el deslizamiento de las herramientas de hinchado y para que la pared externa de estos tubos se apoye convenientemente contra la pared periférica que delimita las perforaciones de las aletas y los pasos de tubo de los colectores. Así, hasta el presente, ha sido necesario utilizar tubos fabricados por trefilado o estirado y que son tubos que presentan, evidentemente, excelentes cualidades pero cuya fabricación es onerosa. - - - - -

La presente invención crea un nuevo procedimiento por el cual resulta posible fabricar intercambiadores de calor del tipo recordado anteriormente utilizando tubos más económicos, particularmente tubos electrosoldados, que hasta el presente no podían ser utilizados en este tipo de fabricación puesto que dichos tubos presentan necesariamente a nivel de la soldadura longitudinal que comprenden, por una parte, un cordón o burlete externo y, por otra parte, un cordón o burlete interno que forman unos resaltes cuyo espesor es relativamente importante y sobrepasa incluso a veces el espesor de la pared de los tubos. - - - - -

De acuerdo con la invención, el procedimiento para

la fabricación de intercambiadores de calor del tipo de tu  
bos y aletas, en los cuales los tubos son de sección circu-  
lar y están hinchados en unas perforaciones de las aletas  
y en unos pasos de tubo de colectores montados sobre los ex  
5. tramos de los tubos, está caracterizado porque se fabrican  
los tubos por arrollado de una banda cuyos bordes son apro-  
ximados y unidos por una operación de electrosoldadura que  
forma un cordón o burlete longitudinal externo y un cordón  
o burlete longitudinal interno, porque se engrasa el cordón  
10. externo, porque se introducen los tubos en las perforaciones  
de las aletas y en los pasos de tubo de los colectores y por-  
que se ejerce en el interior de cada tubo una presión radial  
de deformación, sobre la mayor parte por lo menos de la su-  
perficie de dichos tubos a excepción del cordón interno. - -

15. La invención se extiende también a un aparato para  
la realización del procedimiento anterior. De acuerdo con  
esta segunda disposición de la invención, el aparato compon  
de unos vástagos de empuje soportados por un plato móvil,  
comprendiendo dichos vástagos de empuje, en su extremo, una  
20. herramienta de hinchado que delimita, por lo menos, una ra-  
nura axial y unos medios de detección de un cordón sobresa-  
liente axialmente en el interior de cada tubo, de manera que  
dicho cordón sea llevado y mantenido en dicha ranura cuando  
tiene lugar el desplazamiento de la herramienta que provoca  
25. el hinchado del tubo. - - - - -

Otras diversas características de la invención re-

saldrán además de la descripción detallada que sigue. - - -

Unas formas de realización del objeto de la invención están representadas, a título de ejemplos no limitativos, en el plano anexo: - - - - -

5. La fig. 1 es una sección en alzado esquemática de un haz de radiador y de una herramienta que utiliza la invención para la realización de una operación de fabricación según el procedimiento de esta invención. - - - - -

10. La fig. 2 es una perspectiva esquemática parcial y en parte explosionada que ilustra diferentes operaciones de fabricación de un tubo utilizado en el radiador de la fig. 1. - - - - -

La fig. 3 es un alzado de un modo de realización de una herramienta según la invención. - - - - -

15. La fig. 4 es un alzado análogo a la fig. 3, pero girado en 90°, - - - - -

La fig. 5 es una sección en alzado, esquemática, que ilustra una característica de la invención. - - - - -

20. La fig. 6 es una sección en alzado, análoga a la fig. 5, que muestra una variante de la característica ilustrada en esta última figura. - - - - -

La fig. 7 es un alzado lateral, muy ampliado, de una variante de realización de la herramienta de las figs. 3 y 4. - - - - -

5. La fig. 8 es un alzado del extremo visto según la línea VIII-VIII de la fig. 7. - - - - -

La fig. 9 es una sección en alzado análoga a la fig. 4 que ilustra otra variante de realización. - - - - -

10. La fig. 1 ilustra de forma esquemática el haz de enfriamiento de un radiador, haz que está constituido por unos tubos 1 introducidos en unas perforaciones 2a que presentan unas aletas 2 y en unos pasos de tubo 3a que presentan unos colectores 3, respectivamente 3<sub>1</sub>. - - - - -

15. Los tubos 1 son unos tubos de sección circular del tipo llamado electrosoldado, es decir que estos tubos, tal como ilustra la fig. 2, están fabricados por arrollado progresivo de una banda que forma un semilaborado tubular 4, banda cuyos bordes 5, 5a son progresivamente aproximados, después apretados el uno contra el otro antes de ser obligados a pasar por un órgano de soldadura constituido, en el ejemplo representado, por una bobina 6 recorrida por una corriente de alta frecuencia que calienta dichos bordes 5, 5a, asegurando unas moletas no representadas el forjado, por tanto la soldadura, de dichos bordes 5, 5a. - - - - -

20.

El modo de realización descrito anteriormente del

tubo 1 tiene por efecto, en el momento de la soldadura de los bordes 5, 5<sub>a</sub>, formar un cordón o burlete externo 7 y un cordón o burlete interno 8 a todo lo largo de los bordes soldados. -----

5. A fin de que la pared externa del tubo sea lisa y bien calibrada, el cordón externo 7 es eliminado por medio de una herramienta de corte 7<sub>a</sub> que está normalmente prevista en la máquina que realiza el tubo y la soldadura. Teniendo en cuenta el pequeño diámetro de los tubos utilizados en los intercambiadores, particularmente los radiadores de enfriamiento, diámetro que es del orden de 5 mm, no es posible eliminar el cordón interno 8 en la máquina de fabricación del tubo. -----
- 10.

15. Los tubos 1, fabricados como se ha explicado anteriormente, son, después de su colocación en las aletas 2 y colectores 3, 3<sub>1</sub>, sometidos a una operación de hinchado ejecutada por unas herramientas de hinchado 9 montadas en el extremo de vástagos de empuje 10 que forman resalte desde un plato 11 que puede ser desplazado en el sentido de la flecha  $f_1$ , para que las herramientas de hinchado 9 sean progresivamente insertadas en los tubos 1 asegurando su expansión en una medida que sobrepasa el límite elástico del metal constitutivo de dichos tubos, de manera que estos tubos sufren una deformación permanente al mismo tiempo que son apretados fuertemente en las perforaciones 2<sub>a</sub> de las ale-
- 20.
- 25.

tas y los pasos de tubo 3a de los colectores 3, respectivamente 31. - - - - -

5. Para evitar cualquier desplazamiento de los tubos 1 durante la inserción de las herramientas 9, el extremo 1a de los tubos 1 está por ejemplo retenido en apoyo en el fondo de unos alvéolos 12 que presentan una placa de apoyo 13. Las herramientas de hinchado 9 son a continuación insertadas en los tubos 1, por ejemplo en por lo menos la mitad de la longitud de éstos, y después son retiradas. El haz de radiador es a continuación girado en 180° y las herramientas de hinchado 9 son insertadas de nuevo en los tubos 1, pero a partir de su otro extremo 1a. Otros procesos de trabajo pueden ser imaginados. - - - - -

10.

15. Para tener en cuenta la existencia del cordón interno 8, las herramientas de hinchado 9, soportadas por cada vástago 10, están constituidas por ejemplo como se ha ilustrado en las figs. 3 y 4. Según estas figuras, la herramienta de hinchado comprende un alma o núcleo 14, por ejemplo de sección circular, pero cuyo diámetro es notablemente inferior al del conducto delimitado con cada tubo 1, de manera que dicha alma pueda entrar libremente en el interior del tubo cualquiera que sea la importancia del cordón 8. -

20.

25. El alma 14 está unida a un vástago 10 correspondiente que delimita, en el modo de realización representado en las figs. 3 y 4, un escalonado 15 en su parte inferior. - -

El alma 14 sirve de soporte y de guía a un casquillo 16 cuya parte inferior 16a es de sección circular pero está tallada en bisel como se ilustra en 17, de forma que el extremo más bajo de dicha parte 16a sea reducida a una línea o arista redondeada 161. El diámetro de la parte 16a es ligeramente inferior al diámetro interno del tubo 1, por ejemplo de 1 a 3/10 de mm, para que dicha parte 16a pueda entrar libremente en dicho tubo 1 cuando tiene lugar el desplazamiento según la flecha f1. La parte 16a se extiende desde la arista 161 hasta más allá del extremo de la parte tallada en bisel que, preferentemente, delimita dos rampas helicoidales 171, 172. - - - - -

El casquillo forma una segunda parte 16b conformada de manera análoga a una oliva y cuyo diámetro máximo corresponde a la medida a la que cada tubo 1 debe ser hinchado. La segunda parte 16b presenta una ranura axial 18 cuya profundidad es por lo menos igual al espesor del cordón 8 y dicha ranura 18 se extiende hasta el vértice de la parte biselada 17. - - - - -

El casquillo 16 descrito anteriormente está preferentemente fijado sobre el alma o núcleo 14, que está empujado en un vástago 10, para que el casquillo se apoye contra el escalonado 15. Para que el alma 14 del casquillo 16 estén unidos axialmente al vástago 10, pudiendo girar al mismo tiempo con respecto a este vástago, se prevé una nervada

ra de retención 19 u otro medio equivalente. Es importante que el conjunto alma 14-casquillo 16 pueda girar libremente.

Como ilustran el plano y en particular las figs. 3, 4 y 5, cuando el plato 11 es desplazado en el sentido de la flecha  $f_1$ , las herramientas de hincado 9 son llevadas progresivamente a nivel de la embocadura superior de los tubos 1 y, por consiguiente, es en principio la arista redondeada  $16_1$  del casquillo 16 que entra en el tubo 1 correspondiente. Si este extremo encuentra el cordón 8, es desviado por éste que pasa así progresivamente a apoyarse contra una de las rampas  $17_1$  ó  $17_2$  de la parte biselada 17. De ello se desprende que el casquillo 16 y el alma 14 son progresivamente girados hasta el momento en que la ranura 13 se halla alineada con dicho cordón. Prosiguiéndose el desplazamiento según la flecha  $f_1$ , el cordón 8 sirve de guía al casquillo 16 que no puede ya girar y por tanto la parte  $16b$  provoca el hincado progresivo del tubo 1. - - - - -

Se ve por lo que precede que la posición angular inicial del cordón 8 con respecto al extremo lineal  $16_1$  del casquillo no tiene influencia puesto que es indiferente que el cordón se apoye inicialmente sobre una parte cualquiera de las rampas  $17_1$  ó  $17_2$  o incluso que el cordón entre directamente en la ranura 13 sin haber tenido contacto con dichas rampas. - - - - -

Lo que precede muestra que no hay por tanto ninguna

precaución particular a tomar en el momento de la colocación de los tubos 1 en las aletas 2 y eventualmente en los colectores 3, 3<sub>1</sub>. - - - - -

5. La fig. 6 ilustra una ligera variante según la cual las herramientas de hinchado 9, realizadas como se ha descrito en lo que precede, están montadas fijamente en el extremo de los vástagos 10, es decir sin poder girar con respecto a éstos. En este caso, son los vástagos 10 que están montados para poder girar con respecto al plato 11 y, a este fin, se prevén por ejemplo unos alojamientos 20 en dicho plato, con 10. teniendo estos alojamientos una bola 21 u otro elemento de tope de poca fricción para transmitir el empuje del plato 11 a los vástagos 10. Un órgano de retención, por ejemplo una nervadura 22, está prevista para que cada vástago 10 sea re- 15. tenido en el plato 11. - - - - -

Las figs. 7 y 8 ilustran una variante de realización del casquillo 16 montado sobre el alsa 14. Según esta variante, el casquillo 16 presenta en su periferia unas nervaduras 23 con generatrices circulares, nervaduras que delimitan entre 20. ellas unas ranuras 18<sub>1</sub>, 18<sub>2</sub> ... 18<sub>n</sub>. - - - - -

La fig. 7 muestra que las nervaduras y las ranuras anteriores se extienden en toda la longitud de la parte 16<sub>b</sub> del casquillo y están a continuación prolongadas a lo largo de la periferia de la parte 16<sub>a</sub> conformada en tronco de cono. 25. Además, las nervaduras 23 están progresivamente adelgazadas

para terminar por sus extremos según una arista 24. - - - -

5. Se va por lo que precede que, cuando tiene lugar el movimiento según la flecha  $f_1$ , que se imprime a cada herramienta de hinchado, el cordón 3 de un tubo 1 es automáticamente guiado en la una o la otra de las ranuras  $18_1$ ,  $18_2$  ó  $18_n$ , haciendo girar este cordón el casquillo como se ha explicado anteriormente, o bien a la vez el casquillo y el vástago que lo lleva. - - - - -

10. La fig. 9 ilustra otra variante según la cual los mismos números de referencia designan las mismas piezas que en las figs. 3 y 4. Como ilustra el plano, una porción llamada de guiado 16g de sección circular está prevista entre las partes 16a y 16b. La parte 16a está biselada para delimitar las mismas rampas que en las figs. 3 y 4 y estas rampas conducen, como anteriormente, a la ranura 18 que se extiende también en la porción de guiado 16g delimitando una hendidura. El radio de la porción de guiado 16g es el mismo que el de la parte 16a, es decir que es muy poco inferior al diámetro interno del tubo 1, o incluso igual a este diámetro antes de hinchado de dicho tubo. - - - - -

15.

20.

25. La parte superior de la ranura 18 está cerrada por un borde de corte 25 que se extiende transversalmente con respecto a esta ranura sensiblemente a nivel de la intersección de la porción de guiado 16g y de la parte 16b en forma de oliva. El filo 25a del borde de corte 25 está alineado

con la periferia de la porción de guiado 16c. - - - - -

5. Cuando la herramienta de corte descrita anteriormente se introduce en el tubo 1, el cordón 3 entra en contacto con una de las rampas de la parte biselada 17, lo que tiene por efecto hacer girar en un sentido o en el otro la herramienta de hinchado llevándola a una posición angular para la cual el cordón 3 del tubo 1 entra siempre en la ranura 18. - - - - -

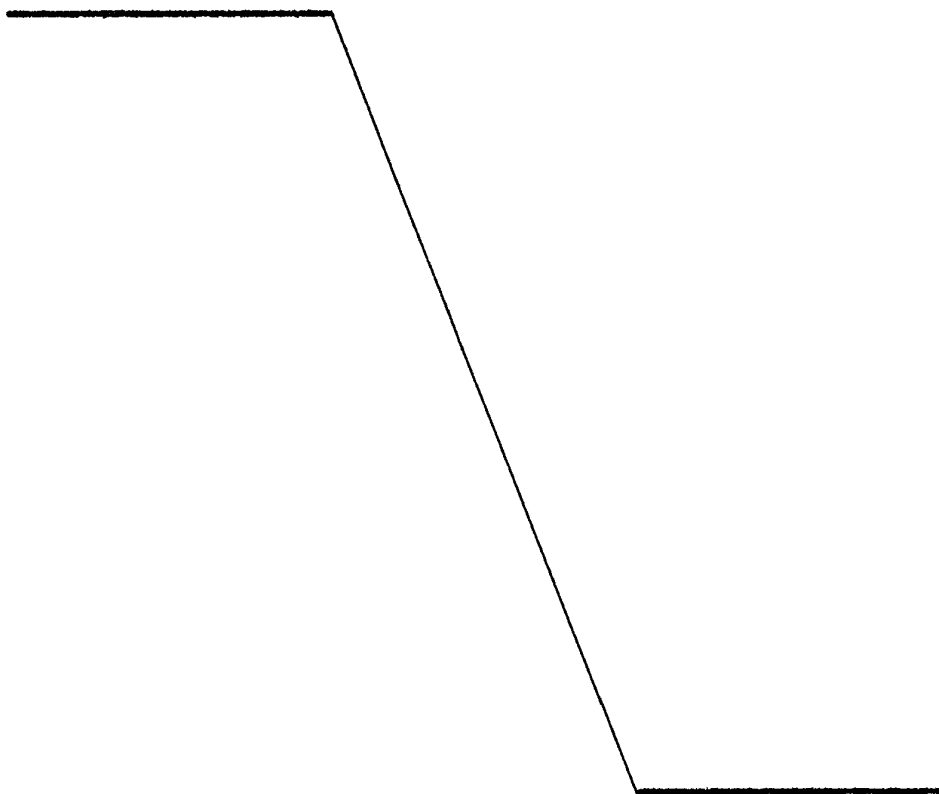
10. Cuando la porción de guiado 16g entra en el tubo 1, se apoya en la pared interna de este tubo en toda su periferia, lo que asegura un centrado perfecto de la herramienta en el interior del tubo desde antes de que el filo 25g del borde de corte 25 llegue a nivel del cordón 3. A continuación, el filo 25 engrasa el cordón 3, continuando la herramienta bien centrada por la porción de guiado 16g. La parte 15. 16h en forma de oliva que asegura el hinchado produce su efecto sobre la parte engrasada, por tanto en toda la periferia, de manera que el hinchado se efectúa entonces exactamente como se realiza para un tubo obtenido por trefilado o 20. estirado. - - - - -

Es ventajoso, como ilustra el plano, que el alma 14 llegue hasta 14g, es decir a nivel del borde de corte 25. De esta manera, la parte 16g es hueca, lo que permite a las virutas que provienen del corte del cordón 3 caer en el interior del tubo 1 a medida que tiene lugar el avance de la 25.

herramienta sin que estas virtudes puedan constituir un es-  
torbo. - - - - -

5. La invención no está limitada a los ejemplos de rea-  
lización representados y descritos en detalle, puesto que di-  
versas modificaciones pueden ser aportadas a la misma sin  
salir de su marco. En particular, el alma 14 y el casquillo  
16 pueden estar constituidos por una sola y misma pieza. - -


10. A los efectos consiguientes se declaran de novedad  
y propiedad para España, sus territorios y plazas de sobera-  
nía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento para la fabricación de intercambiadores de calor, del tipo de tubos y aletas en el cual los tubos son de sección circular y están hinchados en unas perforaciones de las aletas y en unos pasos de tubo de colectores montados sobre los extremos de los tubos, caracterizado porque se fabrican los tubos por arrollado de una banda cuyos bordes son aproximados y unidos por una operación de electrosoldadura que forma un cordón o burlate longitudinal externo y un cordón o burlate longitudinal interno, porque se envasa el cordón externo, porque se introducen los tubos en las perforaciones de las aletas y en los pasos de tubos de los colectores y porque se ejerce en el interior de cada tubo una presión radial de deformación sobre la mayor parte por lo menos de la superficie interna de dichos tubos. - - - - -

20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se envasa el cordón o burlate longitudinal interno inmediatamente antes de ejercer por el interior de cada tubo la presión radial de deformación que es desarrollada sobre la totalidad de la superficie interna de dicho tubo. - - - - -

 3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque para envasar el cordón

o burlote longitudinal interno se detecta la posición que ocupa este burlote en cada tubo, se lleva un órgano de corte en alineación con dicho burlote o cordón y se hace desplazar este órgano de corte axialmente en el tubo correspondiente, ejerciéndose la presión radial de deformación inmediatamente después del desplazamiento de dicho órgano de corte. -----

4.- "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE INTERCAMBIADORES DE CALOR". -----

10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

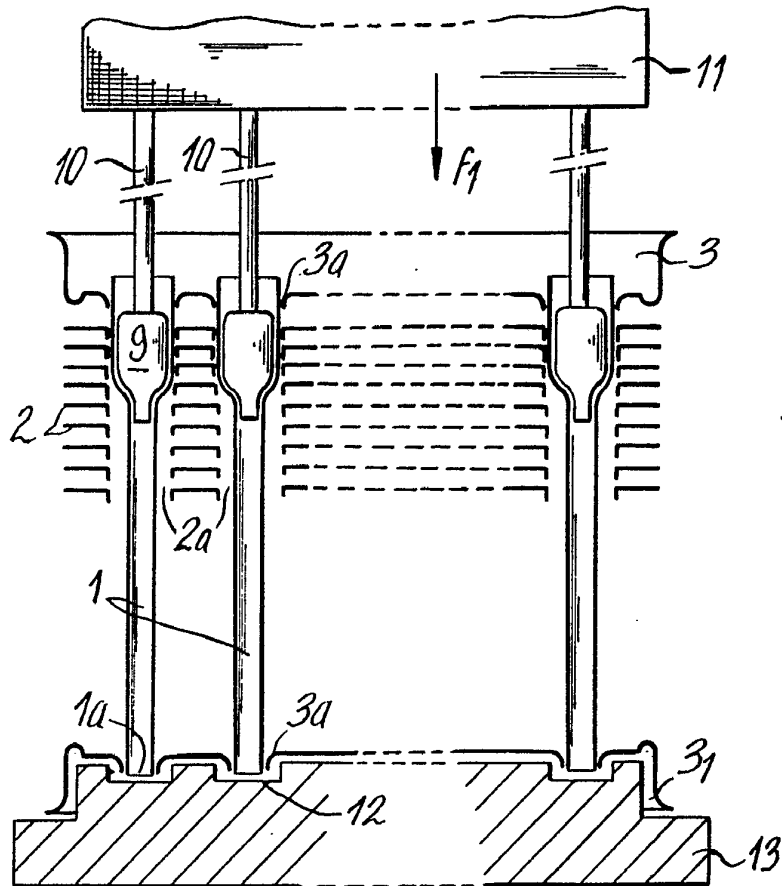
MADRID 27 OCT. 1977

P.A. M. CURELL SUÑOL

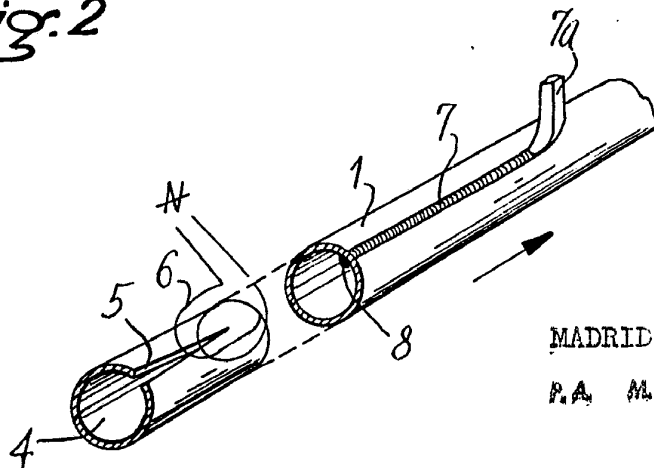



ncm.

*Fig.1*



*Fig.2*

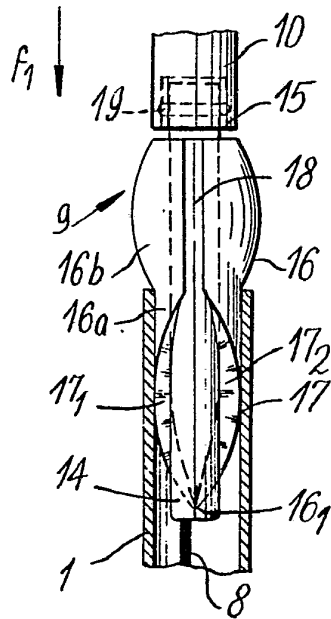


MADRID 27 OCT 1977

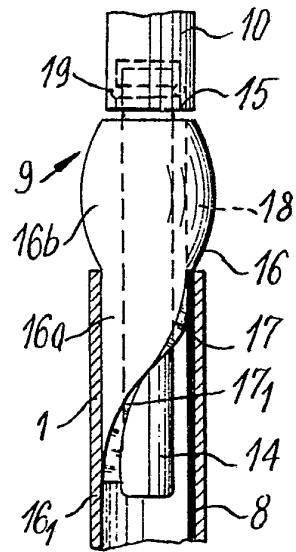
P.A. M. CURELL SUÑOL

*Lucy*

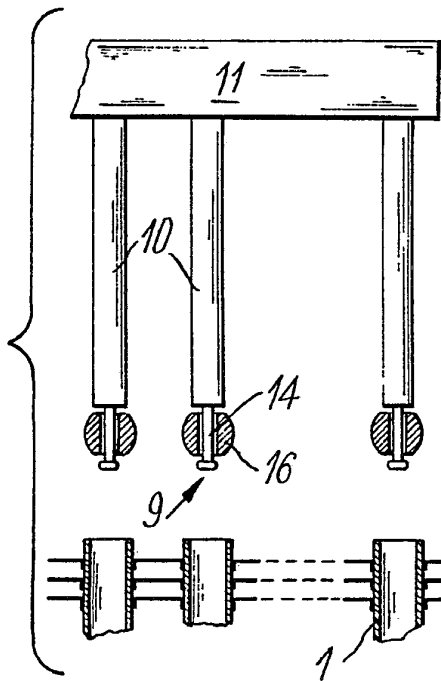
**Fig.3**



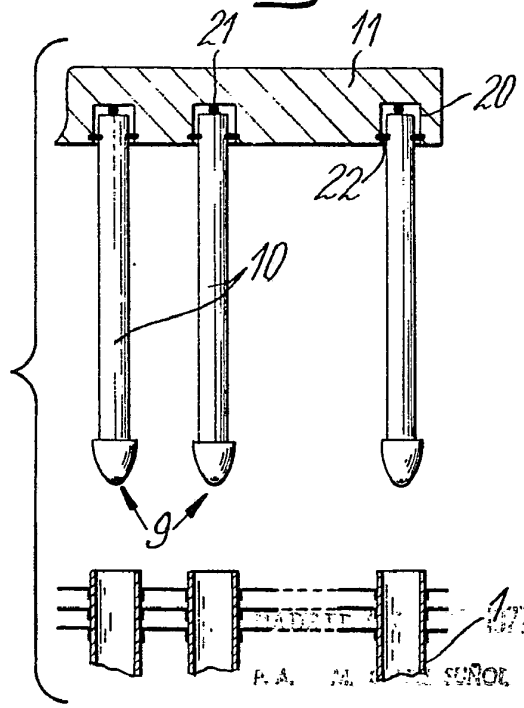
**Fig.4**



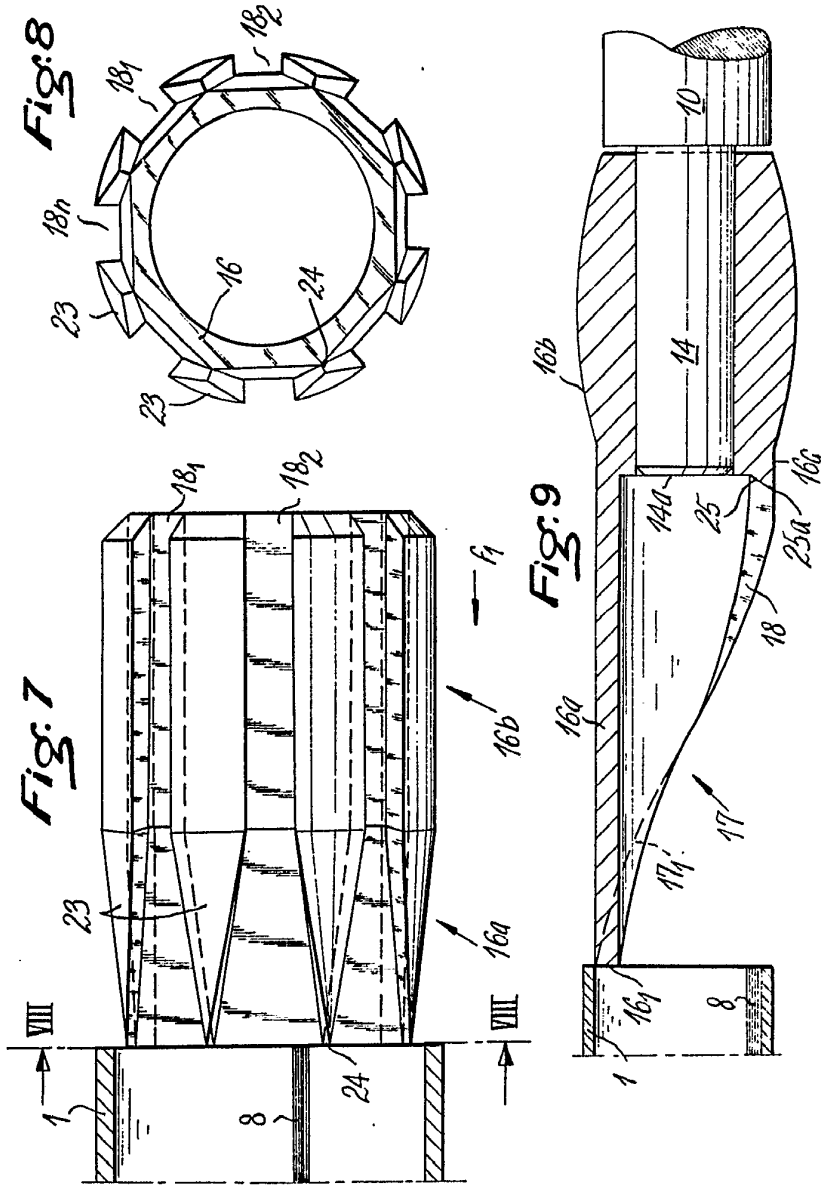
**Fig.5**

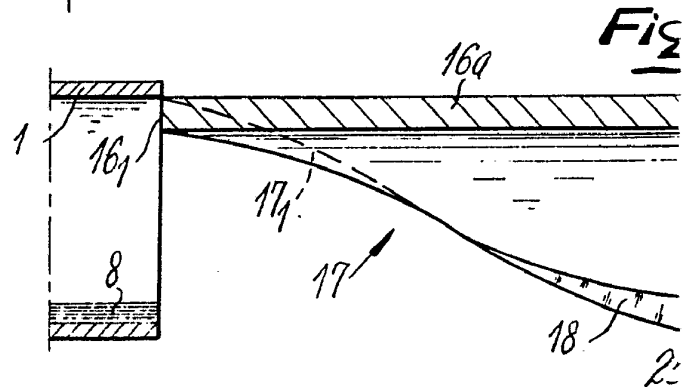
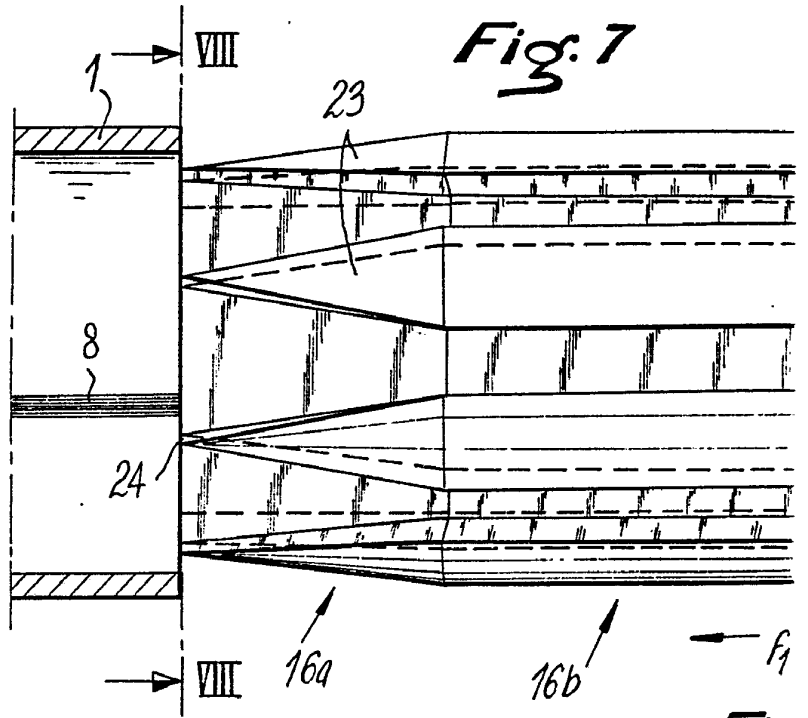


**Fig.6**



*Chausson*





7

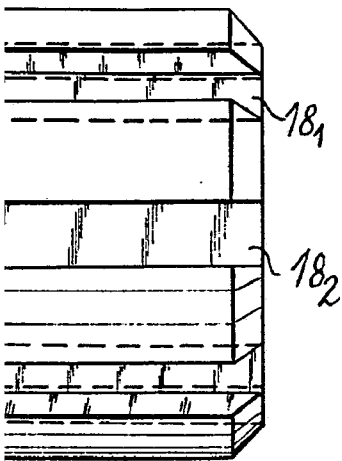


Fig. 8

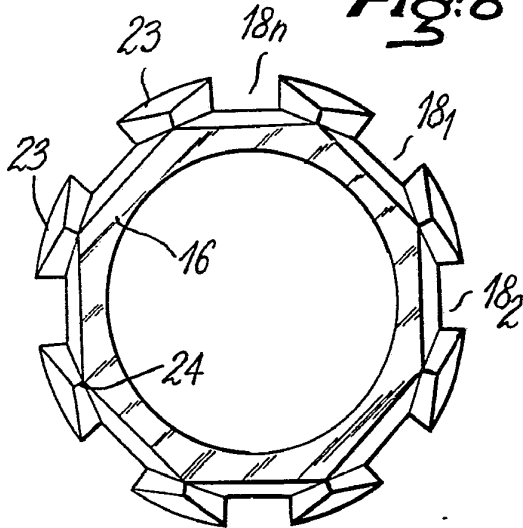
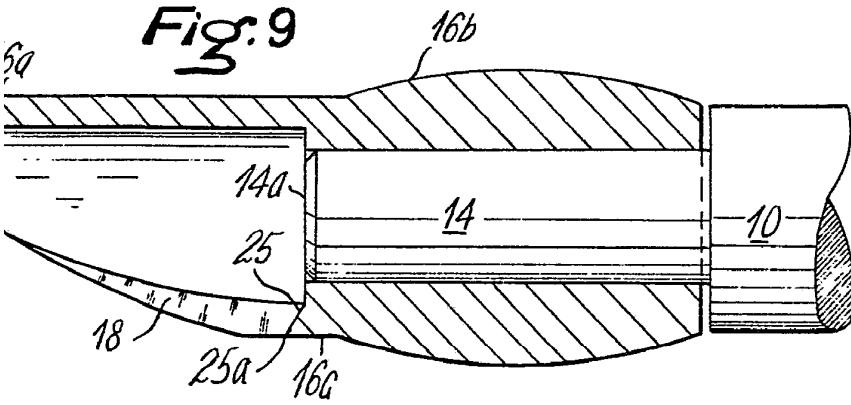


Fig. 9



MAR 21 1977

P. A. ...

*Avery*