

P - 24.600

A 26
Rehecha I

27 SEP. 1963



287485

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 27 de Abril de 1963, con el nº 287.485

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de R. & G. SCHMÖLE METALLWERKE, entidad alemana,
establecida en Menden/Sauerland, Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE TUBOS DE ALETAS
DE METAL O DE ACERO"

5 El invento se refiere a la mejora de un procedimien-
to y del dispositivo, respectivamente de los útiles, para
la producción de tubos de aletas de metal ó de acero, des-
tinados a cambiadores de calor, condensadores etc., que
están provistos entre los extremos lisos de tubos a fijar
en fondos de tubos, por ejemplo por laminado, en toda su
longitud o en secciones esenciales de su longitud con ner-

27 SEP



vios longitudinales interiores y nervios radiales exteriores del mismo material que la pared del tubo.

De acuerdo con el invento se logra una mejora y simplificación notable de la producción de tubos provistos de aletas interiores y exteriores por el hecho de que en un tubo preferentemente liso por ambas caras - dado el caso con una configuración previa sin acabar por la cara interior -, al mismo tiempo que tenga lugar la laminación de las aletas radiales exteriores haciendo rodar los útiles exteriores, sea prensado el material del tubo dando la forma terminada de los nervios longitudinales interiores, hasta la altura completa de los nervios dentro de las cajas de un mandril, empleándose un mandril de laminación con canjeados longitudinales, que tenga un diámetro exterior igual o menor que el diámetro de luz máximo del tubo.

Por lo tanto, según el invento el procedimiento de fabricación de tubos con nervios interiores y exteriores distintos se puede limitar a una sola fase de trabajo, o al menos pueden ahorrarse fases de trabajo. Con ello se produce un tubo de aletas cuyos nervios interiores y exteriores están dispuestos sólo sobre las zonas de longitud deseadas, y precisamente en forma perfecta, mientras que los extremos del tubo mantienen su sección lisa predeterminada y adecuada para la fijación por laminación en los fondos de tubos. A pesar de las reservas notables existentes en el ambiente de esta técnica a este respecto, se ha demostrado sorprendentemente que es posible fabricar con ayuda de útiles de laminación que actúen simultáneamente por dentro y por fuera, con la coordinación

287485



conveniente de las zonas de actuación, en las zonas de longitud deseadas nervios completamente configurados de magnitud suficiente en una sola operación, con independencia de la longitud de tubo. Un progreso importante en la fabricación de los tubos precitados se puede lograr también llevando un tubo al que se le haya dado por dentro una configuración previa de aletas, a la forma definitiva de acuerdo con el invento. En este caso se refuerza por la aplicación del procedimiento según el invento la nervadura interior hasta una medida no alcanzada en principio.

Una ventaja del invento consiste en que precisamente en función de la laminación de las aletas radiales exteriores, los nervios longitudinales interiores sólo se producen en aproximadamente la misma zona longitudinal que las aletas exteriores. Debido a la laminación simultánea de las aletas exteriores e interiores no se presentan deformaciones molestas y particularmente indeseables en las zonas de principio y final de los nervios interiores. Estas aletas pasan en cada caso de manera uniforme a la sección original de la pared del tubo, por lo que resulta innecesario cualquier trabajo posterior sobre las zonas libres de aletas de los tubos.

Un dispositivo destinado a la puesta en práctica del procedimiento se realiza de acuerdo con el invento de tal modo, que se combine con los útiles de laminación giratorios provistos de cajeados periféricos y alojados de manera constante en la máquina de laminación, en la misma zona longitudinal un mandril de laminación con aproximadamente el mismo eje y previsto de cajeados



27

longitudinales para la producción de los nervios interiores de los tubos. Por lo tanto, la única máquina necesaria está provista continuamente sólo de los útiles de diferente configuración que cogen entre sí la pared del tubo a dotar de nervaduras, de manera que desaparece la necesidad de cambiar útiles con el fin de efectuar diferentes operaciones del procedimiento. Por lo tanto son necesarios pocos útiles y se simplifican los problemas de almacenes de herramientas. Los trabajos de intercambio de útiles para preparar diferentes fases del procedimiento se ahorran y con ello se incrementa notablemente el rendimiento de cada máquina.

Los nervios longitudinales producidos en la cara interior de los tubos pueden tener dirección axial, pero también es posible una pequeña desviación de la dirección longitudinal en el sentido de dar una forma helicoidal. En este caso recibe el mandril de laminación cajeados espirales de por sí conocidos.

Además resulta ventajoso para la aplicación del procedimiento según el invento, que los útiles de laminación giratorios estén compuestos de discos de laminación reunidos axialmente, que tienen diámetros crecientes, y que el primer disco que se encuentra en la zona del diámetro menor esté ejecutado como disco de laminación previa, ancho, liso, en particular con forma cónica, que lleva a cabo la operación de laminación esencialmente radial para la formación inicial de los nervios longitudinales interiores.

La producción de las aletas radiales exteriores exige útiles de laminación cuyos cajeados y salientes

001185



de presión estén dispuestos a distancias relativamente re-
ducidas. Las solicitaciones de tales salientes de presión
delgados son relativamente elevadas. Para descargar y pro-
teger estos útiles de laminación, un disco de laminación
5 previa dimensionado ampliamente ejecuta ya la configura-
ción inicial de los nervios longitudinales interiores, de
modo que las aletas de presión estrechas que siguen puedan
realizar como continuación de este proceso de deformación
la configuración completa de las nervaduras interiores y
10 exteriores. Además, con ayuda del disco de laminación pre-
via resulta posible influir sobre el proceso de deforma-
ción de la pared del tubo de tal modo, que las aletas in-
teriores y exteriores reciban exactamente las dimensiones
exigidas. Cambiando el disco de laminación previa por otro
15 con diámetro distinto o con una forma superficial diferen-
te puede ser variado el trabajo de deformación. Esta posi-
bilidad resulta ventajosa para ajustarse a determinados
materiales y sus características. Según el procedimiento
arriba citado con los dispositivos indicados pueden fa-
20 bricarse tubos con aletas de cobre así como del acero ade-
cuado, en especial de aceros suaves. También resulta posi-
ble trabajar del modo arriba descrito tubos de aluminio.
Para facilitar la deformación se ejecuta la operación de
nervado preferentemente con temperatura elevada, llevando
25 bien el tubo, bien el tubo y el útil a la temperatura de
laminación en caliente usual adecuada al material.

En los dibujos se ha aclarado el procedimiento de
acuerdo con el invento. Sólo se han representado partes
del dispositivo.

30 La figura 1 representa en sección longitudinal la pro



1967

ducción de aletas interiores y exteriores por medio de un mandril de laminación y discos de laminación.

La figura 2 es una sección según la línea II-II de la figura 1.

5 - Las figuras 3 y 4 muestran un mandril de laminación en alzado y en vista frontal.

Las figuras 5 y 6 muestran otra forma de realización de un mandril de laminación en alzado y en vista frontal.

10 En una máquina no representada están dispuestos a distancia radial del mandril de laminación 1 útiles giratorios 2, precisamente compuestos de discos de laminación. En cada caso se prevén varios, por ejemplo tres, útiles de laminación rotatorios, repartidos uniformemente sobre el perímetro del tubo a trabajar. El mandril de laminación 1 y los útiles de laminación están dispuestos aproximadamente con eje común y en aproximadamente la misma zona longitudinal del tubo, así que el mandril de laminación constituye en cierto modo el apoyo de reacción de la deformación para los discos de laminación.

15 El mandril de laminación está fijado de manera intercambiable sobre una barra de mandril 3. El mandril de laminación puede estar provisto de cajeados longitudinales axiales del modo que se vé en las figuras 3 a 6, ó puede tener ranuras, respectivamente aletas, en forma de espiral, es decir, helicoidales.

20

25

La profundidad de las ranuras del mandril de laminación se elige en correspondencia con la altura de nervios interiores que se desean en el tubo.

30 Los útiles de laminación rotatorios están forma-

287485



dos por discos de laminación reunidos en sentido axial 4, que tienen un espesor relativamente reducido y encierran entre los salientes de presión 5 dispuestos periféricamente los rebajes 6, en los cuales asciende al laminar el material desplazado formando las delgadas aletas radiales. El diámetro de los distintos discos de laminación difiere. Antes del disco de laminación con el diámetro menor está colocado un disco de prelaminación 7, más ancho, liso, en especial de forma cónica, que inicia el comienzo de la deformación del tubo de partida 8 en un principio liso.

El tubo de partida tiene en un principio en toda su longitud un espesor uniforme de pared. Los extremos de este tubo de partida reciben un diámetro exterior que coincide con el de los extremos a laminar del tubo terminado.

El diámetro interior del tubo de partida es igual o algo mayor que el diámetro exterior del mandril de laminación, de manera que este mandril puede ser introducido sin dificultad en el tubo a ser trabajado. A distancia suficiente del extremo del tubo son movidos ahora contra la pared del tubo los útiles de laminación exteriores de modo en sí conocido, y son llevados a la posición final deseada, que determina la profundidad de las aletas exteriores.

La laminación radial, actuando de fuera hacia dentro, de la pared del tubo se efectúa contra el mandril de laminación 1 sostenido o guiado en la misma zona longitudinal. Mientras que el mandril de laminación y los útiles de laminación 2 conservan durante el proceso de deformación su posición relativa en sentido axial, tiene lugar en el sentido longitudinal del eje del tubo un movimiento relativo entre el tubo y los útiles, que da lugar a

287485



la formación por laminación continua de las nervaduras interiores y exteriores.

Los útiles de laminación exteriores desplazan una parte del material de la pared del tubo dentro de las ranuras del mandril de laminación, de modo que el tubo recibe un buen apoyo de reacción. Otra parte del material de la pared del tubo asciende luego poco a poco en los cajeados de los útiles de laminación exteriores formando las aletas exteriores, siendo la altura de las aletas igual o algo menor que el diámetro exterior del tubo de partida, o sea del extremo del tubo que queda sin nervios. Ahora se forman simultáneamente nervios interiores y exteriores en las mismas secciones longitudinales del tubo. Para ello puede ser ajustado la zona longitudinal del tubo a ser provista de aletas a las necesidades de cada caso. El procedimiento de fabricación puede ser empleado por lo tanto en cada parte de tubo en que se desee, pasando los nervios en el lado interior y en el exterior paulatinamente a la sección original de la pared del tubo y conservando las secciones primitivamente lisas su forma sin variar. Mientras que respecto a las caras interiores de los tubos se obtienen extremos que no exigen elaboración posterior, quedan las aletas en la zona exterior en la continuación de los extremos por debajo del diámetro máximo, con lo que se hace posible un montaje sin estorbos de los tubos en los fondos de tubos de cambiadores de calor.

Especialmente ventajosa para la fabricación de tubos previstos por dentro y por fuera con nervaduras es la realización de los útiles rodantes de laminación que puede verse en la figura 1. Por medio del disco de prelami



nación ancho 7, especialmente con forma cónica, se inicia de manera efectiva el comienzo de la deformación de la pared del tubo y es empujado el material dentro de los cajeados del mandril de laminación. En el transcurso de esta formación de nervios interiores iniciada, los siguientes discos de laminación, finos, llevan a cabo a causa del aumento de diámetro, y con ello incremento de la profundidad de laminación, la configuración definitiva de los nervios interiores 9 y al mismo tiempo la formación de las aletas radiales exteriores 10. En cuanto se disminuye la presión de apriete de los útiles exteriores, para lo cual son girados los útiles en el sentido de separarlos de la pared del tubo, decrece simultáneamente la altura de los nervios interiores y exteriores hasta desembocar en la forma primitiva, lisa, del tubo.

N O T A

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

1º. - Un procedimiento para la fabricación de tubos de aletas de metal o de acero, destinados a cambiadores de calor, condensadores etc., que están provistos de nervios longitudinales interiores y aletas radiales exteriores formados del material de la pared del tubo en toda su longitud o en partes esenciales de su

287485



longitud, entre los extremos lisos de los tubos destina-
dos a ser fijados en los fondos de tubos, por ejemplo por
deformación por presión, caracterizado porque en un tubo
preferentemente liso por ambas caras - dado el caso con
5 a configuración previa interior sin completar -, al mismo
tiempo que tenga lugar por rotación de útiles exteriores
la laminación de las aletas radiales exteriores, es pren-
sado con ayuda de un mandril de laminación con ranuras
longitudinales, con un diámetro exterior igual o menor
10 que el máximo diámetro de luz del tubo, el material del
tubo hasta la altura completa de los nervios dentro de
las ranuras del mandril dando la forma terminada de los
nervios longitudinales interiores.

22. - Procedimiento según la reivindicación 1, ca-
15 racterizado porque en dependencia de la laminación de las
aletas radiales exteriores se producen las aletas longi-
tudinales interiores sólo en aproximadamente las mismas
partes longitudinales que las aletas exteriores.

32. - Un procedimiento para la fabricación de tubos
20 de aletas de metal o de acero.

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 diez hojas escritas por una
25 sola cara.

Madrid,

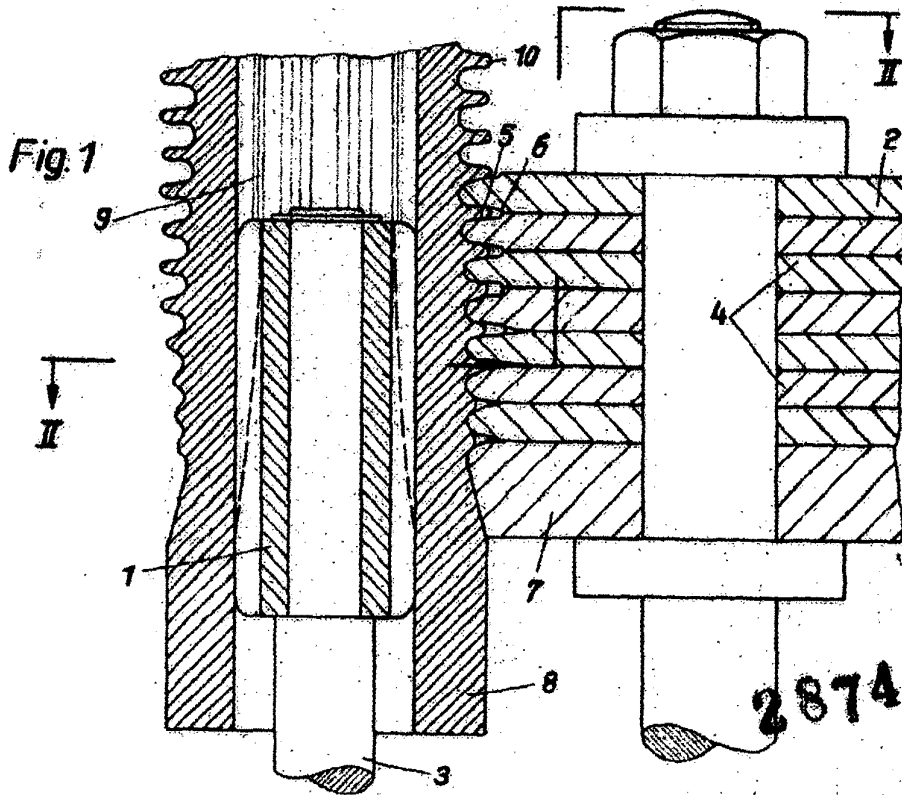
27 SEP. 1963

P. A. Alfaro de Elizaguirre
Por Poder

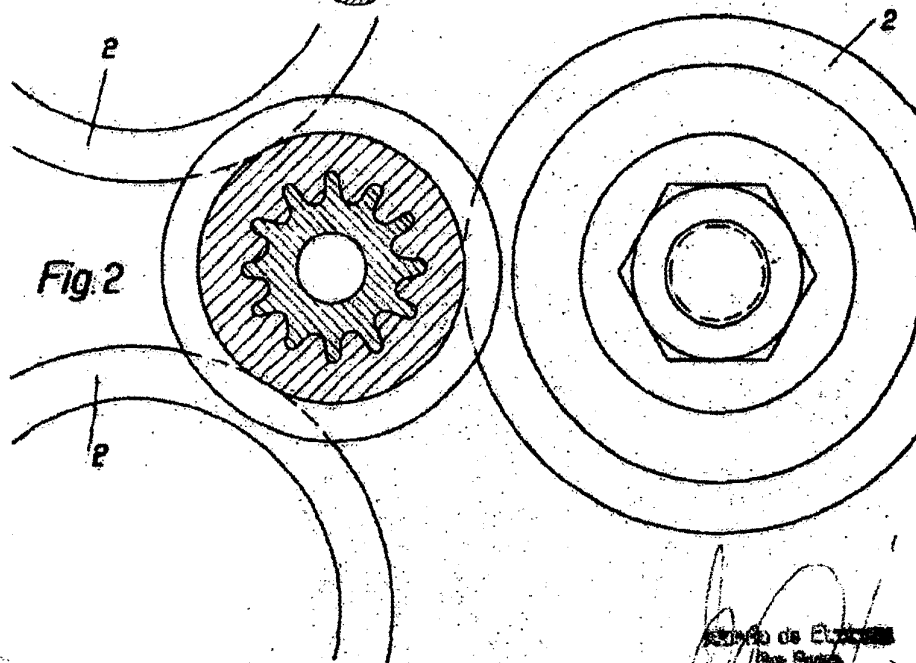
287485

DG/

DE LA VARIABLE



287485



Erfindung von R. Schmidt
Pat. Anstalt

REGAL VARIABLE

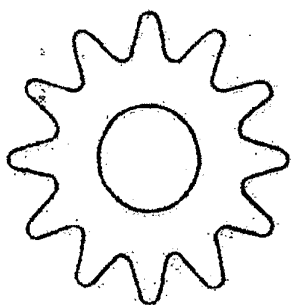


Fig. 4

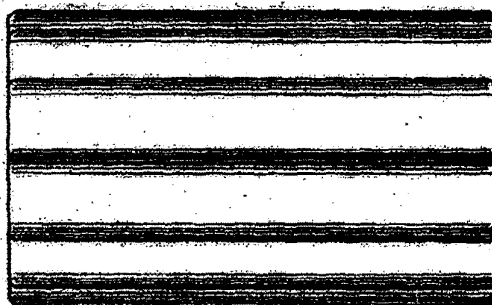


Fig. 3

287485

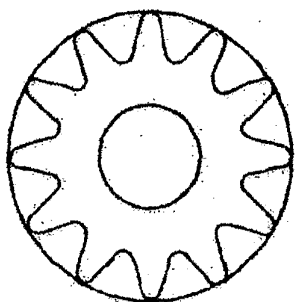


Fig. 6

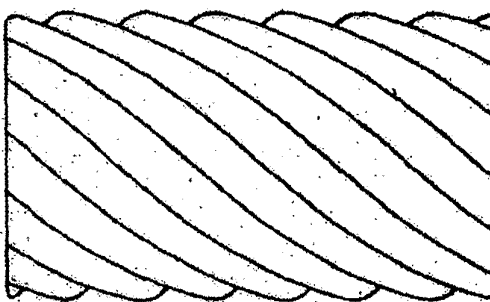


Fig. 5

[Handwritten signature]
H. & G. SCHMIDT
METALLWERKE