

2887084 JUN



288708

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCIÓN

por VEINTE años en España, por "PROCEDIMIENTO E

INSTALACION DE FABRICACION CONTINUA DE TUBOS META-

LICOS SOLDADOS"

a favor de

LORRAINE ESCAUT, Société Anonyme

domiciliado en Paris (Seine), Francia

PRIORIDAD: de las solicitudes de patente francesas
No. 899.665 del 4 de Junio de 1962 y No.
899.663 del 4 de Junio de 1962.

INVENTOR : Guy Jean Pierre Guengnier, de nacionali-
dad francesa.

"1a"



Los tubos metálicos soldados y particularmente los tubos de acero se esbosan generalmente por medio de una máquina que comprende unas roldanas de formación en frío de la banda de chapa que constituye la materia básica y un dispositivo de soldadura eléctrica seguido de una trozadora. Los tubos bosquejados así obtenidos, de gran longitud en general, son calentados a continuación en un horno de paso, antes de atravesar una laminadora reductora que permite ajustar sus dimensiones en diámetro y, eventualmente, en grueso.

La disposición, directamente a la salida de la soldadora, de un horno usual, al que atravesara en continuo un tubo en el sentido de la longitud antes de pasar a la laminadora reductora, correspondería a una instalación muy larga, y por consiguiente costosa de construir y de conservar: su seguridad de funcionamiento sería, por otra parte, aleatoria.

Las máquinas de soldar usuales ponen generalmente en actuación unos electrodos que introducen ciertas irregularidades de soldadura debidas al contacto necesario para el paso de la corriente; serían pues, difíciles de integrar en un conjunto más complejo que sería preciso detener cuando se produjera un incidente.

Por otra parte, los hornos usuales se calientan generalmente por combustión de un carburante gaseoso o líquido y contienen una parte importante del tubo. En una fabricación continua, en la que el tubo se mantiene necesariamente en tracción, entre la laminadora y la soldadora, el hecho de poner una longitud importante del tubo a una temperatura bastante elevada para que el metal pase al estado plástico, llevaría consigo necesariamente deformaciones importantes y no regulables - del mismo, que podrían llegar hasta la rotura.

Por estas razones mayores y algunas otras, no existen, al parecer, instalaciones tales como las descritas más arriba, y las únicas instalaciones conocidas de fabricación de tubos soldados que operen de manera continua, de la chapa al tubo calibrado, ejecutan un caldeamien-

288708

14 JUN 1954



to al horno de la chapa, seguido inmediatamente de una operación de -
formación, de la soldadura de los bordes y del paso a la laminadora -
reductora. Estas operaciones son prácticamente simultáneas y están -
ligadas entre sí; todas ellas tienen lugar en caliente.

5 El presente invento se refiere a un procedimiento de fabri-
cación continua de tubos metálicos soldados y a la instalación corres-
pondiente, que permiten reducir las inversiones, ya que la cadena de -
fabricación es corta y está constituida en su mayor parte por material
usual, al tiempo que asegura una producción importante y de calidad muy
10 homogénea.

Consiste esencialmente en someter sucesivamente una banda de
chapa metálica a: una conformación; la soldadura por aproximación de
los bordes de la chapa convenientemente calentados por inducción; un
calentamiento eléctrico del conjunto del tubo, por efecto JOULE, engen-
15 drado directamente en el tubo así formado y, finalmente, un calibrado
en caliente de este tubo, todo ello de manera continua y en un espacio
muy corto.

Las máquinas puestas en acción y dispuestas unas a continua-
ción de las otras conforme al invento son, en su mayor parte usuales;
20 se describirán a continuación de manera suficiente para caracterizar
el invento, pero van combinadas a un dispositivo de caldeoamiento eléc-
trico por efecto JOULE en el interior del metal del tubo, que comprende
por lo menos un generador eléctrico y medios de aportación de la corrien-
te. El dispositivo de caldeoamiento por efecto Joule puede ser, por -
25 otra parte, con ventaja, del tipo que se describe en la solicitud de
patente depositada con esta misma fecha por : "Dispositivo de calenta-
miento".

Las ventajas que puede proporcionar la combinación de la sol-
dadura por inducción y del calentamiento eléctrico, tal como se mencio-
30 na más arriba, pueden considerarse aún mayores si se tiene en cuenta

4 JUN



288708

otra particularidad del presente invento.

En efecto, el calentamiento de los tubos antes del calibrado en caliente se realiza habitualmente de una manera independiente de la laminadora reductora generalmente utilizada. Las reducciones de diámetro del tubo, y eventualmente de grueso, van asociadas a una tracción longitudinal ejercida sobre dicho tubo entre las series de roldanas que constituyen los pasos sucesivos de esta laminadora que, por tal razón, se denomina laminadora-estiradora. Este género de máquinas es complejo y muy costoso.

Dado el hecho de que se puede interponer fácilmente un dispositivo de aportación de corriente eléctrica entre la máquina de formación y de soldadura, por una parte, y una laminadora calibradora por otra parte, es posible efectuar el calentamiento, por medio del efecto Joule, de un tubo en curso de fabricación continua. Resulta de ello que puede simplificarse el utillaje sin rebajar la calidad de los productos.

Una particularidad del invento consiste, pues, en regular el grueso de un tubo metálico soldado, fabricado en una cadena continua completa, vigilando la deformación por tracción de dicho tubo, en su zona caliente, entre su fase de formación antes de la soldadura y su calibrado propiamente dicho ejecutado a una velocidad superior a la formación.

Este procedimiento puede ponerse en práctica fácilmente previendo a una instalación, conforme a la que se ha indicado más arriba, de medios de regulación diferencial de la velocidad de los motores que arrastran, respectivamente, a las roldanas de formación y a las roldanas de calibrado. Estos medios, que pueden ser usuales, será ventajoso estén sujetos a una medida del grueso de la plancha utilizada como materia prima. Como variante, se podrá igualmente detectar el grueso del tubo esbozado que acabe de ser soldado y actuar sobre la -

288708⁻⁵⁻

24 JUN



temperatura de calentamiento del metal, en lugar de hacerlo sobre el esfuerzo al que este último está sometido.

La descripción que sigue, con el plano adjunto, que se da sobre todo a título de ejemplo, hará comprender bien cómo puede realizarse el invento en la práctica.

En el plano:

La figura 1 es un esquema de implantación de una cadena continua de tubos según el invento;

la fig. 2 representa, en forma esquemática, una instalación completa de fabricación continua de tubos soldados, análoga a la de la fig. 1, pero equipada con medios de regulación del grueso de los tubos.

A la entrada de una cadena de fabricación, tal como la de la fig. 1, se encuentra un puesto de desenrollamiento de la plancha en banda 12, detrás del cual está situado un conjunto 2 de formación y de soldadura del tubo 4.

Si el dispositivo de formación 3 puede ser de cualquier género usual, el puesto de soldadura 4 conforme al invento será, en todos los casos, de caldeoamiento por inducción y, de preferencia, de frecuencia radio (superior a 400 kilohertz). No queda excluido, sin embargo, el que las frecuencias llamadas "medias" (1 a 10 KHZ) puedan utilizarse igualmente. El puesto de soldadura comprende un generador 5 de corriente alterna de frecuencia elevada y, por lo menos, un inductor 6, eventualmente provisto de un núcleo magnético; a título de ejemplo, se han representado una espira que rodea el tubo y unas roldanas soldadoras o de presión.

En la zona de salida del dispositivo de formación y de soldadura, en el trayecto de los tubos, se encuentra un dispositivo 7 de calentamiento eléctrico por efecto JOULE. Se ha representado esquemáticamente un dispositivo de calefacción alimentado en corriente alterna trifásica, y en el cual la aportación de la corriente se realiza, al -

- 6 288708

4



5 menos en parte, por medio de unas roldanas 8 que ruedan sobre el tubo. Un dispositivo de este género, al que parece haya de darse preferencia más particularmente es el que se ha descrito en la solicitud de patente depositada en el día de hoy por la solicitante para "Aparato para caldear tubos o hilos". Como variante, se pueden concebir otros numerosos dispositivos en relación con la propia corriente, la cual puede ser continua o alterna, de cualquier frecuencia apropiada, pero igualmente respecto al dispositivo de aportación de esta corriente, que puede accionar escobillas o frotadores, roldanas o equivalentes, 10 y asimismo inductores que creen en el espesor del tubo corrientes inducidas longitudinales y/o transversales. Innecesario se hace indicar, además, que se trata de obtener un calentamiento homogéneo del tubo, independientemente de la conducción del calor en el espesor del metal. Se puede enfocar, a título de ejemplo, una disposición simétrica de los medios de aportación de la corriente; dichos medios -por ejemplo, las roldanas 8- pueden también hallarse imbricados o traslapados en sentido longitudinal.

15 A su salida del dispositivo 7 de calentamiento eléctrico, el tubo pasa directamente a una laminadora calibradora 9 de roldanas 10 múltiples, de cualquier género conocido. Finalmente, una sierra o cizalla 11 permite tronzar el tubo 13 fabricado de manera continua.

20 Como puede verse por esta descripción de la instalación, el procedimiento que constituye la base esencial del invento se caracteriza por la sucesión de una fase de formación clásica, de una soldadura por inducción, de un caldeoamiento del tubo por efecto JOULE y de un calibrado en caliente. La escasa inversión relativa que necesita tal instalación completa, de desarrollo longitudinal modesto, la facilidad de su regulación, y, finalmente, la gran seguridad de funcionamiento y el reducido entretenimiento que exigen la soldadura del tubo sin contacto, por una parte, y, por otra, su recalentamiento 30

288708

24 JUN



5 por efecto JOULE, son ventajas lo suficientemente importantes para -
compensar el costo elevado de la corriente eléctrica utilizada, por
cierto, con excelente rendimiento. La sustitución de esta última por
un horno ordinario aumentaría inmediatamente la longitud y el costo de
la instalación, cuya regulación se haría además más difícil, en razón
de la deformación del tubo mantenido en tracción.

10 En la forma de realización de la figura 2, los elementos aná-
logos a los de la instalación representada en la figura 1 llevan las
mismas cifras de referencia. Se ha precisado además que un motor -
eléctrico 14, cuando menos, ha de arrastrar los pares de roldanas 3
que colaboran sucesivamente a la formación del tubo. Asimismo, las -
roldanas 10 de la laminadora calibradora 9 son arrastradas por un motor
eléctrico 15, por lo menos.

15 Los motores 14 y 15 llevan, respectivamente, unos detectores
16 y 17 de la velocidad de rotación de su parte rotativa, siendo las
señales así emitidas respectivamente proporcionales a las velocidades
lineales del tubo en dos planos transversales de referencia correspon-
dientes, respectivamente, a la máquina de formación, por una parte, y
a la laminadora calibradora, por otra parte.

20 Un aparato 18 de cualquier clase, eventualmente conocido, sirve
para medir el grueso de la plancha 12. A título de ejemplo, diremos
que este aparato puede ser un calibre mecánico o un comparador neumáti-
co. Va acoplado, así como los aparatos 16 y 17, a un puesto de distri-
bución eléctrica 19 alimentado por la red y unido, por lo menos, al -
motor 15, pero también eventualmente al motor 14 (como en la figura)
y al dispositivo de calentamiento 7.

25 Quede bien entendido que esta descripción se ha simplificado -
voluntariamente, puesto que los dispositivos de regulación fina y con-
tinua de la velocidad relativa de dos motores eléctricos son conocidos en
30 sí mismos. Se puede utilizar, por ejemplo, un grupo WARD-LEONARD, por

24 JUN 1944



288708

lo menos, y una instalación correspondiente apropiada. El resultado obtenido por la combinación de tal dispositivo con una cadena continua de tubos conforme a la que ha sido descrita con relación a la figura 1, es, no obstante, muy notable.

5 En efecto, se hace así posible, dando al motor 15 una velocidad ligeramente mayor, en relación al motor 14, reducir el grueso del tubo 13 por alargamiento de su parte calentada por el dispositivo 7 e incluso asegurar una verdadera regulación de dicho grueso. Contrariamente a lo que generalmente tiene lugar, el estirado se realiza en 10 el exterior de la laminadora calibradora 9, entre esta última y la máquina de formación y de soldadura 2; de hecho en la zona más caliente del tubo. La laminadora puede ser, pues, de un tipo particularmente sencillo, sin que las posibilidades de la instalación se reduzcan por 15

De este modo se pueden obtener para los tubos acabados tolerancias de grueso y de peso métrico rebajadas a sólo un mínimo porcentaje, lo cual es particularmente económico.

Innecesario se hace decir que son posibles ciertas variantes. Por ejemplo, se puede medir el grueso del tubo esbozado a la salida 20 de la máquina de formación y de soldadura en 20. Se pueden igualmente utilizar máquinas que tengan cada una varios motores así como dos puestos de accionamiento interconectados, un par motor, en lugar de un puesto central eléctrico tal como 19. Además, se podría actuar sobre la deformación del tubo que atraviesa el dispositivo de calentamiento 25 7 regulando la intensidad de su corriente de calentamiento más que su esfuerzo de tracción. Los detectores 16 y 17 de velocidad podrían entonces reemplazarse por un medidor del par del motor eléctrico 15.

El invento cubre, finalmente, las formas de realización que 30 ponen en acción medios técnicos equivalentes a los que acaban de ser descritos. Así, por ejemplo, las transmisiones y mandos eléctricos -



podrían sustituirse por transmisiones y mandos hidráulicos que asegurasen las mismas funciones que las que quedan descritas.

REIVINDICACIONES

5 En resumen, la Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1.- Procedimiento e instalación de fabricación continua de tubos metálicos soldados, a partir de chapas en bandas, caracterizado por la sucesión de las etapas siguientes:

10 -a) la chapa desenrollada se pone en primer lugar en forma de tubo abierto;

-b) este tubo abierto es soldado por acercamiento de los bordes de la chapa calentados por inducción;

-c) el tubo cerrado se calienta por efecto Joule engendrado directamente en el tubo;

15 -d) se hace soportar al tubo un calibre en caliente; después se tronza a la longitud deseada.

2.- Procedimiento e instalación según 1, caracterizado por el hecho de que se efectúa una regulación de grosor efectuando el calibre a una velocidad superior a la velocidad de formación, lo cual produce una deformación por tracción de este tubo en su zona de calentamiento.

25 3.- Procedimiento e instalación de fabricación continua de tubos metálicos soldados, a partir de chapas en bandas, caracterizada por el hecho de que comprende, en combinación y por este orden: un dispositivo de formación mediante roldanas; una bobina de inducción, por lo menos, y unas roldanas soldadoras de presión que sirven para la soldadura del tubo, y medios que permiten alimentar esta bobina en corriente alterna de frecuencia conveniente; un dispositivo de caldeoamiento eléctrico (7) que agrupa medios de conexión de la pared del tubo, constituyendo una resistencia para un generador eléctrico apropiado; y, fi-

5
10
15
20
25
30

288708

14



nalmente, una laminadora calibradora (9) seguida de un dispositivo -
tronzador (11).

5 4.- Procedimiento e instalación según 3, caracterizada por el
hecho de que el dispositivo de soldadura (4) es alimentado en corriente
alterna de frecuencia superior por lo menos a 1Kg-Hertz.

10 5.- Procedimiento e instalación según 3 ó 4, caracterizada por
el hecho de que el dispositivo de calentamiento (7) está constituido -
por unas roldanas (8) que sirven a un tiempo para colocar el tubo en la
posición conveniente y para aportar al mismo la corriente de cualquier
generador adecuado.

15 6.- Procedimiento e instalación conforme a una de las reivin-
dicaciones 3 a 5, caracterizado por el hecho de que las roldanas de -
formación y de soldadura son arrastradas por un motor eléctrico, por
lo menos, (14) y la laminadora calibradora (9) por otro motor eléctri-
co (15), por lo menos, y por el hecho de que unos medios de medida del
20 grueso de la chapa (18) y de la tracción ejercida sobre el tubo entre
la laminadora (9) y la máquina de formación (2) actúan sobre medios de
alimentación eléctrica (19) de dicho segundo motor (15) por lo menos
y/e del dispositivo de calentamiento, a fin de regular la deformación
del tubo en su punto más caliente y, por consiguiente, su grosor final.

7.- Procedimiento e instalación según 6, caracterizado por el
hecho de que los medios de medida del grueso (18) están dispuestos en
la zona de entrada de la máquina de formación (2).

25 8.- Procedimiento e instalación según una de las reivindica-
ciones 6 ó 7, caracterizada por el hecho de que los medios de medida
de la tracción del tubo son detectores de la velocidad de rotación de
los motores arrastran respectivamente a la máquina de formación (2)
y a la laminadora (9).

30 9.- Procedimiento e instalación según una de las reivindica-
ciones 6 ó 7, caracterizada por el hecho de que la tracción del tubo



se mide gracias a un medidor de carga o tenacidad instalado en el motor (15) que acciona la laminadora calibradora (9).

5 10.- Procedimiento e instalación según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por el hecho de que la laminadora calibradora (9) por lo menos es arrastrada por mediación de un dispositivo de variación eléctrica de velocidad tal como un grupo Ward-Leonard.

11.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO E INSTALACION DE FABRICACION CONTINUA DE TUBOS METALICOS SOLDADOS"

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de once paginas escritas a máquina y dibujos adjuntos.

Madrid, 4 Junio 1.963

ALFONSO UNGRIA

p.p.

5

10

15

20

25

30

