

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



10 ES	11 21	NUMERO <b>457055</b>	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 21-3-77	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
670.062	24-3-76	ESTADOS UNIDOS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16L;B23K	
54 TITULO DE LA INVENCION		
METODO PARA UNIR ELEMENTOS DE TUBO.		
71 SOLICITANTE (S)		
GENERAL ELECTRIC COMPANY.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1 River Road Schenectady, 12.305, New York, Estados Unidos.		
72 INVENTOR (ES)		
MICHAEL ERIC WENDT, de nacionalidad estadounidense.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

1 El invento se refiere, de manera general, a un método  
para unir elementos de tubo metálico acoplados de manera teles-  
cópica, y más particularmente para revestir por lo menos una  
de las superficies que han de ser unidas con una capa de solda-  
5 dura antes de acoplar telescópicamente los elementos, y a con-  
tinuación calentar simultáneamente los elementos para fundir  
de nuevo la soldadura mientras se aplica una presión radial-  
mente y se continúa aplicando presión progresivamente en una  
dirección axial con un dispositivo formador calentado de tal  
10 manera que un movimiento axial de la soldadura, a partir de la  
zona de unión, provoque la dispersión de la capa de óxido y  
permita a la soldadura mojar la superficie no revestida y for-  
mar una unión. En efecto, se obtiene una unión sin fundente  
utilizando un dispositivo de engarce o de formación caliente,  
15 que es capaz de reducir progresivamente la holgura radial en-  
tre las superficies que han de ser unidas a un valor mínimo,  
de modo que la soldadura esté obligada hidráulicamente a salir  
de la holgura radial para barrer eficazmente el óxido de las  
superficies que han de ser unidas.

20 Cuando se unen superficies de aluminio o superficies  
que están provistas de una capa de soldadura, se acostumbra  
eliminar el revestimiento de óxido de las superficies que han  
de ser unidas, de modo que la aleación de soldadura pueda mo-  
jar la superficie que ha de ser unida para constituir una  
25 unión metalúrgica. Un procedimiento corriente para eliminar  
el óxido de las superficies que han de ser unidas, consiste  
en utilizar un fundente antes o durante la operación de unión  
pero, sin embargo, se ha comprobado que es más ventajoso rea-  
lizar la unión sin fundente.

30 Existen actualmente técnicas de unión sin fundente

1 que eliminan el problema del óxido y en las cuales los elemen  
tos estañados de antemano, que han de ser unidos, se desplazan  
el uno respecto al otro a temperaturas de soldadura para dis  
gregar la película de óxido y permitir que los elementos sean  
5 mojados por la soldadura. En la Patente de los Estados Unidos  
de América núm. 3.632.266 a nombre de Taylor, se describe un  
método de este tipo para unir elementos de tubo de aluminio  
mediante soldadura sin fundente. En el método descrito en la  
patente a nombre de Taylor, se reviste con soldadura por lo me  
10 nos uno de los elementos que han de ser unidos. Los elementos  
están dimensionados para que se adapten a presión cuando se  
acoplan telescópicamente, de tal manera que cuando se calien  
tan los elementos para fundir de nuevo la soldadura, el acopla  
miento de las superficies disgrega o rompe las superficies del  
15 revestimiento y la película de óxido situada en él para asegu  
rar la unión entre los tubos. Aunque el método descrito más  
arriba pueda ser eficaz para eliminar la película de óxido y  
proporcione una unión satisfactoria, el dispositivo utilizado  
para impartir el movimiento constituye un equipo especial nece  
20 sariamente de coste elevado. Además, para asegurar que cuando  
los elementos se desplazan el uno respecto al otro su revesti  
miento permanece en contacto y los elementos frotan el uno  
contra el otro para disgregar el óxido superficial que los re  
cubre, es preciso que los elementos que han de ser unidos sean  
25 fabricados con tolerancias dimensionales críticas.

Otro procedimiento para realizar la unión sin fundente  
de superficies de aluminio, se describe en la Patente de los  
Estados Unidos de América núm. 3.680.200 a nombre de Terrill y  
Socios. En este procedimiento las extremidades de los tubos  
30 se acoplan telescópicamente y se sitúa un elemento de inserción

1    constituido por soldadura en un punto adyacente a la zona que  
      ha de ser unida. La unión se calienta y se aplica energía ul  
      trasónica positiva multidireccional al emplazamiento de la unión.  
      para que la aleación de unión fundida presente un efecto de ca  
5    vitación que disgrega la película de óxido y que permite que la  
      aleación de unión moje las superficies que han de ser unidas.  
      Como se ha indicado en la patente a nombre de Terrill, es de  
      importancia crítica que el intervalo anular entre los elemenu  
      tos macho y hembra esté incluido entre 0,05 y 0,15 mm (0,002  
10    y 0,006 pulgada) sustancialmente alrededor de toda la perifeu  
      ria. El mantenimiento de estos intervalos críticos puede amen  
      tar el coste de fabricación.

      Otra técnica utilizada para la soldadura sin fundente,  
      es la soldadura ultrasónica por inmersión, en la cual se utili  
15    za energía ultrasónica para disgregar la película de óxido. La  
      patente de los Estados Unidos de América núm. 3.831.263 a nomu  
      bre de Dzieriski, describe una técnica de soldadura por immer  
      sión que emplea un baño energizado ultrasónicamente. La técni  
      ca en cuestión exige que toda la zona de unión sea sumergida  
20    en el baño de soldadura, lo cual en algunos casos resulta difi  
      cil o imposible en un intercambiador térmico complejo. Se ob  
      servará que con relación al presente invento, la soldadura ul  
      trasónica por inmersión puede ser utilizada como operación de  
      revestimiento.

25        La Patente Canadiense núm. 671.383 a nombre de Bouton,  
      describe un método para estañar un cuerpo de aluminio, en el  
      cual el aluminio se calienta y soldadura sólida se desplaza so  
      bre la superficie para que funda y moje la superficie de alu  
      minio, mientras se deja que la capa de óxido flote hasta la  
30    parte superior del cuerpo fundido y se agita la soldadura para

1 dispersar la capa de óxido.

Otro intento para unir superficies de aluminio se describe en la Patente de los Estados Unidos de América núm. 3.180.022 a nombre de Briggs, en la cual por lo menos una de las superficies que ha de ser unida se reviste con un metal de unión. Las superficies que han de ser unidas se ponen en contacto íntimo y a continuación se calientan a una temperatura incluida entre la temperatura de formación de una aleación eutéctica y el punto de fusión de los elementos de aluminio, hasta que se obtenga la unión de los elementos mediante difusión de la aleación eutéctica formada a partir de la superficie de separación en los elementos.

Por medio del presente invento, se proporciona un método para unir elementos de tubo, en el cual un primer tubo que tiene una porción de extremidad está adaptado para recibir la porción de extremidad de un segundo tubo con una holgura radial entre las superficies contiguas que han de ser unidas. Antes de acoplar telescópicamente los tubos, la porción extrema de por lo menos una de las superficies que han de ser unidas se reviste con una capa de soldadura. Se aplica un dispositivo de formación caliente, que tiene una temperatura suficiente para fundir de nuevo la soldadura sobre dichos elementos acoplados telescópicamente, con una presión suficiente para engarzar inicialmente y reducir la holgura radial hasta un espesor mínimo en un punto adyacente a la extremidad abierta del segundo tubo; y se continúa aplicando presión de una manera que reduce progresivamente la holgura radial en una dirección axial hacia la extremidad abierta del primer tubo. Se proporciona soldadura fundida entre las superficies que han de ser unidas, mientras se va efectuando el engarce, de modo que la

1 soldadura sobrante esté obligada hidráulicamente a salirse de la holgura radial con una energía suficiente para que la soldadura barra el óxido de las superficies que han de ser unidas y asegure una unión entre ellas.

5 Un objeto del invento consiste en proporcionar un método de unión en el cual se elimina el óxido de las superficies que han de ser unidas mediante la acción de barrido de la soldadura cuando la soldadura sobrante es expulsada fuera de la zona de unión.

10 Otro objeto del invento consiste en proporcionar un método sin fundente para unir unas porciones extremas macho y hembra, acopladas telescópicamente, de unos elementos de tubo que tienen una película de soldadura, por lo menos en una de las superficies que han de ser unidas, mediante calentamiento y aplicación simultáneos de una presión suficiente para reducir  
15 la holgura radial entre los elementos, progresivamente en una dirección axial hacia la extremidad abierta del elemento hembra, para obligar hidráulicamente a la soldadura a barrer y disgregar la película de óxido situada en las superficies que  
20 han de ser unidas.

La figura 1 es una vista en sección, que representa los elementos que han de ser unidos por el método según el invento;

25 la figura 2 es una vista en sección que representa el conjunto terminado;

la figura 3 es una vista en sección de otro modo de realización del invento, que representa los elementos que han de ser unidos de acuerdo con el presente método; y

30 la figura 4 es una vista en sección que representa la unión terminada de la figura 3.

1 El presente invento proporciona un método para unir  
elementos tubulares y más particularmente para realizar uniones  
que pueden ser adaptadas para ser empleadas en la fabricación  
de intercambiadores térmicos utilizados en los sistemas de re-  
5 frigeración. Para llevar a la práctica el siguiente método del  
presente invento, se acoplan telescópicamente y se unen conjun-  
tamente elementos de aluminio, aunque se observará que el pre-  
sente invento puede ser utilizado con éxito con otros metales  
empleados en sistemas de refrigeración, tales como cobre, alu-  
10 minio o cualquier combinación de estos metales.

Se ha comprobado que cuando se unen elementos de alumi-  
nio, pueden obtenerse uniones eficaces, solamente cuando una  
de las superficies que han de ser unidas ha sido revestida pre-  
viamente con soldadura. Además, cuando uno de los elementos que  
15 han de ser unidos era cobre, se obtuvieron juntas eficaces cuan-  
do la superficie de cobre ha sido la que se revistió con solda-  
dura.

El revestimiento de soldadura puede aplicarse utilizan-  
do uno cualquiera de los varios procedimientos conocidos, pero  
20 sin embargo, un baño ultrasónico en el cual la soldadura fundi-  
da está sometida a una agitación ultrasónica durante el proce-  
so de revestimiento, ha sido utilizado eficazmente para reves-  
tir las superficies que han de ser unidas con una capa de sol-  
dadura sin usar fundente.

25 Se han realizado uniones satisfactorias con un espesor  
de revestimiento de soldadura incluido entre 0,0025 y 0,005 mm  
(0,0001 y 0,002 pulg.) y con una composición normalmente cons-  
tituida por 92-98% de Zn y 2-8% de Al. Aunque se hayan obteni-  
do juntas satisfactorias con un revestimiento de soldadura pre-  
30 sentando un espesor y una composición incluidos en los paráme-  
x

1        tros indicados más arriba, se entenderá que pueden utilizarse  
eficazmente soldaduras que tienen otras composiciones y espe  
sores, y que la composición exacta de la soldadura, así como  
su espesor relativo no forman parte del invento.

5                Como se ha indicado más arriba, un objeto del presente  
invento consiste en proporcionar un método para unir las por  
ciones extremas de unos elementos de tubo, en el cual por lo  
menos, uno de estos elementos ha sido previamente revestido  
con una capa de soldadura, y que no necesita una operación  
10        particular destinada a eliminar la capa de óxido de las super  
ficies que han de ser unidas. Además, el presente método de  
unión de las superficies puede llevarse a la práctica manual  
mente y a una velocidad eficaz, que permite adecuadamente su  
utilización conjuntamente con una operación de montaje automá  
15        tico a velocidad relativamente elevada. Por consiguiente, se  
ha previsto un dispositivo de calentamiento y de engarce para  
calentar simultáneamente las superficies que han de ser unidas  
a una temperatura suficiente para fundir de nuevo el revesti  
miento de soldadura aplicando, al mismo tiempo, una presión sufi  
20        ciente para engarzar los elementos de manera que las superficies  
que han de ser unidas entren en contacto progresivamente en una  
dirección axial, para obligar hidráulicamente a la soldadura  
sobrante a salirse de la zona de unión, y utilizando la acción  
de frotamiento de la soldadura mientras sale a presión de la  
25        zona de unión, para disgregar la capa de óxido, formando así  
una unión eficaz entre los elementos.

              Se entenderá que para llevar a la práctica el presente  
método de unión de las porciones extremas acopladas telescópi  
camente de los elementos tubulares, es necesario que la acción  
30        de engarce de la herramienta de formación caliente, haga que

1 la soldadura barra el óxido de las superficies que han de ser  
unidas, obligando progresivamente a la soldadura a salirse de  
la zona de unión en sentido axial hacia y fuera de la extremi  
dad abierta del elemento de tubo hembra. La soldadura sobrante  
5 es expulsada por la extremidad abierta del elemento hembra fuera  
de la unión, y por consiguiente el riesgo de obturar el conducto  
interno se reduce al mínimo.

Aunque esta operación pueda ser realizada eficazmente  
con cualquier número de tubos, cualquier dispositivo de formaci  
10 ción y cualquier configuración de los tubos, en lo que sigue  
se describen dos procedimientos que han sido empleados con éxito.  
Las figuras 1 y 2 describen las porciones extremas acopladas  
telescópicamente, en las cuales la porción de extremidad  
macho está abocinada hacia el exterior con relación al eje de  
15 los elementos de tubo, haciendo que las superficies que han de  
ser unidas se acoplen progresivamente cuando entra en contacto  
con ellas una superficie de engarce sustancialmente paralela  
al eje de los elementos tubulares. La otra configuración utilizada  
se describe en la figura 3, en la cual el dispositivo de  
20 formación incluye una superficie de engarce inclinada con relación  
al eje de los elementos de tubo acoplados telescópicamen  
te, de modo que obligue a las superficies a unirse progresivamente.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, y más particular  
25 larmente al modo de realización de las figuras 1 y 2, se ilustran  
unas porciones extremas 10 y 12 de dos tubos 14 y 16 respecti  
vamente, que han de ser unidas por el método según el invento.  
La sección de pared 18 de la porción de extremidad 12,  
que está destinada a formar la porción interna o porción macho  
30 de la zona de unión terminada 20, que se representa en la fig.1,

1    está inclinada con relación al eje del tubo 16. La sección de  
pared 18, que incluye la superficie contigua 22 que ha de ser  
unida, se extiende progresivamente en sentido radial hacia el  
exterior a partir del diámetro 16 del tubo en una extremidad  
5    de la superficie contigua 22 en sentido axial hasta la extre-  
midad abierta 24 del tubo 16. La sección de pared 26 de la por-  
ción de extremidad 10, que está destinada a formar la porción  
externa o porción hembra de la zona de unión terminada 20, que  
incluye la superficie contigua 28 que ha de ser unida, es, se-  
10    gún se representa en la figura 1, sustancialmente paralela al  
eje del tubo 14.

El diámetro interno (figura 1) de la extremidad ensan-  
chada 10, tiene un tamaño tal que pueda recibir el diámetro  
extremo o más importante adyacente a la extremidad abierta 24  
15    de la porción 12, con una holgura radial entre las superficies  
22, 28, que han de ser unidas. Este sobredimensionamiento está  
previsto para obtener una holgura radial 30 que facilite el  
acoplamiento telescópico adecuado de los elementos y no tiene  
una importancia crítica cuando se utiliza en el presente mét-  
20    do de realización de uniones. Se observará que para llevar a  
la práctica el presente invento no es necesario mantener un es-  
pacio anular entre las porciones extremas 10 y 12 acopladas  
telescópicamente. Sin embargo, es necesario prever una holgura  
radial 30, y es preciso que ésta sea reducida progresivamente  
25    en sentido axial por el dispositivo de calentamiento y de en-  
garce 32. Por consiguiente, el presente invento no necesita la  
utilización de un dispositivo para centrar la parte extrema 12  
en el agujero 19. Como se explicará más completamente en lo que  
sigue, el dispositivo de calentamiento y engarce 32 utilizado  
30    para llevar a la práctica el presente invento, está dimensiona-

1 do para situar y engarzar las superficies 22, 28 que han de ser  
unidas conjuntamente, de manera progresiva hacia la extremidad  
abierta 34 del elemento de tubo hembra 10, con el objeto de  
obtener una unión eficaz.

5 De acuerdo con el método según el presente invento, por  
lo menos una de las superficies 22, 28 de las secciones de pa  
red 18, 26 que han de ser unidas, está revestida con una capa  
de soldadura de la manera descrita más arriba. Estando una de  
las superficies que ha de ser unida revestida con soldadura,  
10 la siguiente operación del método consiste en acoplar telescó  
picamente los elementos 10 y 12 para situar las superficies  
contiguas 22, 28 en una posición que permita su unión, según  
se representa en la unión terminada de la figura 2.

15 El dispositivo de formación o engarce calentado 32,  
mencionado más arriba, y que se representa esquemáticamente  
en las figuras 1-4, se aplica a continuación a los elementos  
10 y 12 de una manera que se explicará más detalladamente en  
lo que sigue. El dispositivo de formación puede ser una herra  
20 mienta sujeta a mano y accionada manualmente, y que puede ser  
calentada por una fuente de calor externa, o por una fuente de  
calor incorporada. Un método externo para calentar el disposi  
tivo de formación 32 consiste en someterlo a la acción de una  
fuente de calentamiento que se apaga automáticamente cuando se  
ha alcanzado una temperatura predeterminada. Otro método de ca  
25 lentamiento puede consistir en emplear un dispositivo de calen  
tamiento interno o una resistencia eléctrica controlada por un  
termostato para mantener su temperatura en un nivel predetermi  
nado.

30 Sin embargo, se observará que aunque el dispositivo  
exacto que se utiliza para calentar el dispositivo de engarce

1 32 no tiene una importancia crítica, es sin embargo preciso  
que la temperatura del dispositivo de engarce calentado 32 sea  
suficiente para fundir de nuevo la capa de soldadura cuando se  
aplica a las porciones extremas acopladas telescópicamente de  
5 los elementos 14 y 16 y para mantener la soldadura situada en  
la holgura radial 30 en estado fundido mientras engarza y aco  
pla progresivamente la una con la otra las superficies 22 y  
28. Este requisito exige que el dispositivo de formación 32  
sea capaz de mantener y elevar la temperatura de las porciones  
10 extremas 10 y 12 por encima del punto de fusión de la soldadu  
ra y por debajo del punto de fusión de las porciones 10 y 12.  
Para llevar a la práctica el presente invento, se ha comproba  
do que era eficaz una temperatura incluida entre 427 y 593°C  
(800 y 1100°F).

15 El dispositivo de formación 32 utilizado para llevar  
a la práctica el presente invento, puede incluir un par de ele  
mentos dispuestos diametralmente 38, provistos de cavidades o  
secciones de conformación 40, dotadas de superficies de engar  
ce 42. De acuerdo con el modo de realización del invento que  
20 se representa en las figuras 1 y 2, la superficie de engarce  
42 es sustancialmente paralela al eje de los elementos de tu  
bo acoplados telescópicamente. Las porciones extremas acopla  
das telescópicamente se sitúan entre las superficies cóncavas  
semicirculares opuestas 42 de las dos secciones diametralmente  
25 opuestas 38. El radio y la configuración de las superficies 42  
son iguales al radio externo y a la configuración deseadas de  
la zona de unión terminada.

Los elementos 38 del dispositivo de engarce calentado  
32 se aplican a las porciones extremas acopladas telescópic  
30 mente a partir de lados diametralmente opuestos en una direc

1      ción perpendicular al eje de los elementos tubulares con un  
calor suficiente para fundir de nuevo la soldadura y con una  
presión adecuada para dar lugar al cierre progresivo de la hol-  
gura radial 30 a partir de la extremidad 24 del tubo 16 en sen-  
5      tido axial hacia la extremidad abierta 34 del tubo 14.

El engarce radial progresivo o la compresión de la pa-  
red 26 en una dirección paralela al eje de los elementos del  
tubo, da lugar al acoplamiento progresivo de la superficie 28  
con la superficie inclinada 22 en la dirección axial orientada  
10      hacia la extremidad abierta 30 del elemento de tubo 14. Por  
consiguiente, la soldadura sobrante está obligada hidráulica-  
mente a salirse de la holgura radial con una fuerza suficiente  
para producir una acción de barrido sobre las superficies 22, 28  
que disgrega la capa de óxido separándola de las superficies  
15      y permitiendo obtener una junta hermética entre los elementos  
de tubo.

Haciendo ahora referencia a las figuras 3 y 4, se re-  
presenta en ellas un segundo modo de realización del invento,  
en el cual las piezas idénticas a las del modo de realización  
20      de las figuras 1 y 2 se representan por los mismos números de  
referencia.

En este modo de realización, ambas secciones de pared  
18 y 26 son paralelas al eje de los elementos de tubo y la hol-  
gura radial 30 definida por las superficies que han de ser uni-  
25      das 22 y 28 es sustancialmente uniforme.

En este modo de realización, la superficie de engarce  
42 está inclinada para entrar en contacto con la sección de pa-  
red 26, con el objeto de fundir inicialmente la soldadura y en-  
garzar conjuntamente las superficies 22 y 28 en la zona adya-  
30      cente a la extremidad abierta 24 del tubo macho 16. La acción

1 de formación continua producida por la superficie 42 hace que  
el acoplamiento progresivo de las superficies 22 y 28 que han  
de ser unidas produzca la misma acción de barrido del óxido de  
la soldadura que en el modo de realización de las figuras 1 y  
5 2.

La soldadura sobrante expulsada de la zona de unión  
por la acción de engarce del presente invento, tiende a acumu  
larse para formar un cordón 45 entre la extremidad abierta 34  
del tubo 14 y la pared externa del tubo 16. Cuando los elemen  
10 tos de tubo que han de ser unidos son de material diferente,  
el cordón 45 actúa como material desgastable, que retarda o  
elimina eficazmente la corrosión galvánica entre los elementos.

Lo que antecede es una descripción del modo de reali  
zación preferido del invento, y se entiende que pueden intro  
15 ducirse en él variaciones sin alejarse de los verdaderos espí  
ritu y alcance del invento, según se definen en las reivindi  
caciones adjuntas.

En resumen, la presente patente de invención que se so  
licita deberá recaer en las siguientes

20 REIVINDICACIONES

1. Método para unir elementos de tubo que consiste  
en:

preparar un primer tubo que tiene una porción de extre  
midad adaptada para recibir la porción extrema de un segundo tu  
25 bo con una holgura radial entre las superficies contiguas que  
han de ser unidas;

revestir por lo menos una de las superficies que han  
de ser unidas con una capa de soldadura;

30 acoplar telescópicamente las porciones extremas, de mo  
do que las superficies contiguas que han de ser unidas estén

1 dispuestas la una frente a la otra;

aplicar un dispositivo de engarce calentado, que tiene una temperatura suficiente para fundir de nuevo la soldadura en dichos elementos acoplados telescópicamente; y simultáneamente

5 aplicar una presión suficiente en sentido radial con el dispositivo de engarce calentado, para engarzar inicialmente y reducir dicha holgura radial hasta un espesor mínimo en un punto adyacente a la extremidad abierta del segundo tubo; 10 y continuar aplicando la presión radial de una manera que reduce progresivamente dicha holgura radial en una dirección axial orientada hacia la extremidad abierta del primer tubo, mientras se suministra soldadura fundida entre las superficies que han de ser unidas cuando dicho engarce progresa para obligar hidráulicamente a la soldadura a salir de la holgura radial con 15 una energía suficiente para que la soldadura barra el óxido de las superficies que han de ser unidas y produzca una unión entre ellas.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la porción de pared de una de dichas porciones extremas 20 es paralela al eje del elemento de tubo, mientras que la porción de pared de la otra de dichas porciones extremas forma un ángulo respecto al eje del tubo para proporcionar una holgura radial que aumenta progresivamente hacia la extremidad abierta de dicho primer tubo, de modo que la presión aplicada perpendicularmente a dicho eje por dicho dispositivo de engarce calentado pueda engarzar progresivamente las superficies que han de 25 ser unidas hacia dicha extremidad abierta.

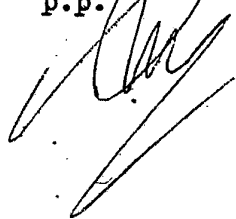
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque las porciones de pared de ambas porciones extremas son 30

1 paralelas al eje de dichos elementos de tubo, y porque dicho  
dispositivo de formación calentado, incluye una superficie  
de engarce inclinada, que sirve para engarzar progresivamente  
las superficies que han de ser unidas hacia dicha extremidad  
5 abierta.

4. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
METODO PARA UNIR ELEMENTOS DE TUBO.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis pá-  
ginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid 21 de marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.



15

20

25

30



x

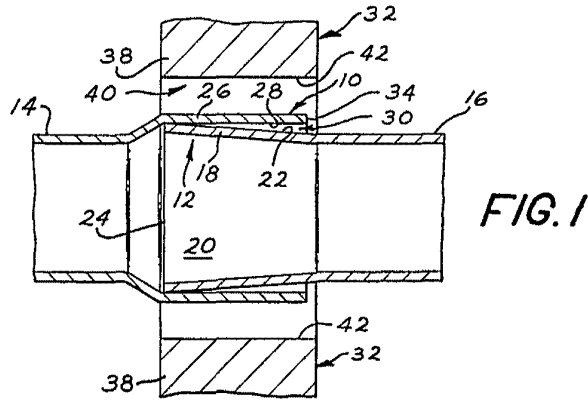


FIG. 1

FIG. 2

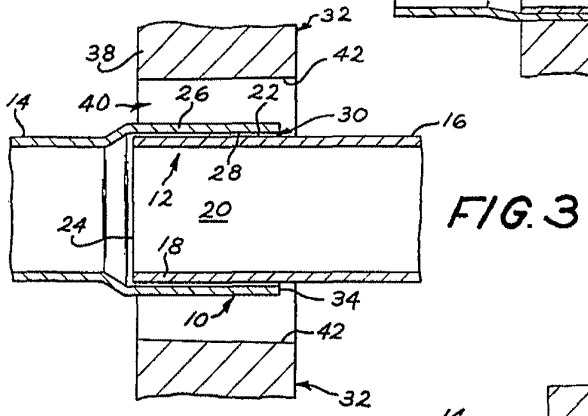
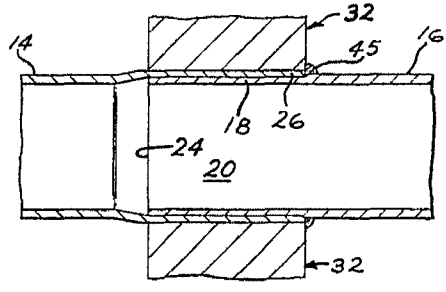
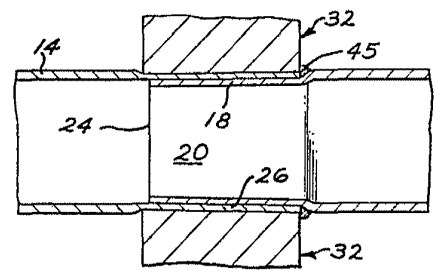


FIG. 3

FIG. 4



ESCALA VARIABLE  
Madrid 21 de marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.