



ESPAÑA

|       |                          |       |
|-------|--------------------------|-------|
| 19 ES | 21 NUMERO                | 10 AI |
|       | 22 FECHA DE PRESENTACION |       |
|       | 472.582                  |       |
|       | 16-8-78                  |       |

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la pro-  
scto de descripción y según el con-  
tenido de la Memoria anjunta.

|   |                                |                                      |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| 30 PRIORIDADES:   |                                |                                      |
| 31 NUMERO   | 32 FECHA                       | 33 PAIS                              |
| 825.496   | 17-8-77                        | EE.UU.                               |
| 931.342   | 7-8-78                         | " "                                  |
| 931.791   | 10-8-78                        | " "                                  |
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD  | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|   | F16L                           |                                      |
| 24 TITULO DE LA INVENCION   |                                |                                      |
| "UN METODO DE FORMAR EL EXTREMO AGUJERADO O ABCCARDADO DE<br>UNA UNION DE TUBOS POR ENCHUFE Y CORDON" |                                |                                      |
| 71 SOLICITANTE (S)  |                                | (S141/5201-B)                        |
| JOHNS-MANVILLE CORPORATION  |                                |                                      |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE   |                                |                                      |
| Ken-Caryl Ranch, Denver, Colorado 80217, Estados Unidos de América                                    |                                |                                      |
| 72 INVENTOR (ES)  |                                |                                      |
| Peter Rodrigo, Kemener James Whalen, David Walter French y Do-<br>nald Edward Ruehl.                  |                                |                                      |
| 73 TITULAR (ES)   |                                |                                      |
|   |                                |                                      |
| 74 REPRESENTANTE  |                                |                                      |
| DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ   |                                | (P.- 69.728)                         |

1 El presente invento se refiere en general a un método de formar el extremo de campana de una unión de tubería de plástico y más en particular un extremo de campana diseñado para uso en servicio a presión.

5 Hay actualmente una serie de modos usuales de fabricar el extremo de campana de una unión de campana y espiga de una sección extrema de una tubería de plástico, concretamente de una tubería de plástico de poli(cloruro de vinilo) (PVC). En uno de tales métodos, se calienta pri  
10 meramente la sección extrema de la tubería hasta su estado de deformación térmica. Mientras está en ese estado, se mueve la sección extrema calentada a lo largo y alrededor de un mandril de forma abocinada o de campana. En algunos casos se sitúa una junta de obturación anular alrededor del  
15 mandril antes de formar la sección extrema calentada alrededor de este último. De este modo se forma una garganta circunferencial en el extremo de campana para alojar la junta de obturación.

20 Cuando se forma el extremo de campana que se acaba de describir a partir de una sección extrema que tiene inicialmente el mismo grueso que el del resto de la tubería, la pared que define el extremo de campana resultante será por supuesto más delgada. Ello es perfectamente sa  
25 tisfactorio cuando la unión de tubería que incluye tal extremo de campana está destinada para uso en servicio que no sea a presión. No obstante, cuando la unión de tubería está destinada para uso en servicio a presión, algunas es  
30 pecificaciones exigen que la pared que defina el extremo de campana sea de configuración de sección transversal más

1 - gruesa de lo que sería en el caso de que se acampanase la configuración normal de la tubería.

5 Un modo de conseguir esto es haciendo más gruesa la sección extrema de la tubería que ha de ser acampanada, antes de que tenga lugar el acampanamiento. Esto puede llevarse a cabo durante la extrusión real de la tubería, o bien puede llevarse a cabo después de la formación de la tubería.

10 Como se verá con mayor detalle aquí en lo que sigue, el presente invento está además orientado hacia una unión de tubería y, en particular, a un extremo de campana destinado para uso en servicio a presión. No obstante, el extremo de campana construido de acuerdo con el presente invento no es ni pre-engrosado ni pos-engrosado, sino que  
15 en lugar de ello se utiliza una combinación bastante singular de componentes para hacer que sea adecuado para servicio a presión.

20 Un objeto del presente invento es proporcionar un extremo de campana sin complicaciones, económico y fiable que comprende parte de una unión de campana y espiga que está destinada para uso en servicio a presión.

25 Otro objeto del presente invento es proporcionar un método para fabricar este extremo de campana de un modo que no exige ni pre-engrosamiento ni pos-engrosamiento de una sección extrema de una tubería.

30 En consecuencia, el presente invento proporciona un extremo de campana de una unión de campana y espiga de una tubería de plástico caracterizado por una sección extrema de dicha tubería de plástico, teniendo dicha sección extrema un diámetro interior mayor que el del resto de di-

1 cha tubería y teniendo una pared de menor grosor que el de  
dicho resto de dicha tubería; una pieza de inserción cir-  
cunferencial que se extiende axialmente situada concéntri-  
camente dentro de dicha sección extrema y contra la super-  
5 fície interior de la misma que se extiende sustancialmente  
en toda la longitud de dicha sección extrema, teniendo di-  
cha pieza de inserción un diámetro interior mayor que el  
de dicho resto de dicha tubería, extremos espaciados axial-  
mente, e incluyendo una garganta concéntrica circunferen-  
10 cial para recibir una junta de obturación situada en su su-  
perficie interior y espaciada de dichos extremos espacia-  
dos axialmente; y medios para unir dicha pieza de inser-  
ción a dicha superficie interior de dicha sección extrema  
dentro de dicha sección extrema, de tal modo que dicha pie-  
15 za de inserción aumente el grueso de dicha sección extre-  
ma.

El presente invento proporciona además un método  
de formar el extremo de campana de una unión de campana y  
espiga caracterizado por formar una pieza de inserción cir-  
20 cunferencial que se extiende axialmente que tiene una gar-  
ganta para recibir una junta de obturación situada en su  
superficie interior; situar dicha pieza de inserción con-  
céntricamente alrededor de y contra la superficie exterior  
de un mandril; calentar una sección extrema de una tubería  
25 de plástico hasta su estado de deformación térmica; mover  
dicha sección extrema calentada por movimiento relativo de  
dicha sección extrema y de dicho mandril a lo largo de di-  
cho mandril y después sobre y contra la superficie exterior  
de dicha pieza de inserción; sujetar dicha pieza de inser-  
30 ción en posición dentro de dicha sección extrema; enfriar

1 -dicha sección extrema hasta una temperatura por debajo de  
su estado de deformación térmica, con lo que dicha sección  
extrema se encoge apretadamente alrededor de dicha pieza  
de inserción; y separar dicha sección extrema enfriada y  
5 la pieza de inserción de dicho mandril.

También se ha previsto en el presente invento un  
método de formación de un extremo de campana de una unión  
de campana y espiga caracterizado por formar una pieza de  
inserción de plástico circunferencial que se extiende axial  
10 mente que tiene una garganta situada en su superficie inte  
rior y una superficie exterior que tiene un contorno prede  
terminado con al menos un saliente circunferencial; formar  
una sección extrema agrandada en una tubería de plástico  
de tal modo que dicha sección extrema agrandada tenga una  
15 superficie interior que tenga un contorno que se aproxime  
a dicho contorno predeterminado de la superficie exterior  
de dicha pieza de inserción; comunicar a una de dicha pie  
za de inserción y de dicha sección extrema agrandada una  
cantidad predeterminada de energía cinética de rotación;  
20 llevar dicho al menos un saliente circunferencial a aplica  
ción de fricción con una parte correspondiente de la super  
ficie interior de dicha sección extrema agrandada, de tal  
modo que dicha energía cinética de rotación predeterminada  
sea disipada, en dicho al menos un saliente, en forma de  
25 calor; y permitir que dicho calor una dicha pieza de inser  
ción en dicha sección extrema agrandada a fin de engrosar  
dicha sección extrema.

También se ha previsto en el presente invento un  
aparato para unir una pieza de inserción en una sección ex  
30 tremo agrandada de una tubería de plástico de modo que se

1 engrose dicha sección extrema, caracterizado por un motor;  
y un aparato giratorio que incluye un mandril para sujetar  
dicha pieza de inserción para rotación mutua sobre el mis-  
mo, siendo dicho motor capaz de hacer girar a dicho apar-  
5 to giratorio de modo que comunique al mismo una cantidad  
predeterminada de energía cinética de rotación, siendo  
tal cantidad predeterminada aquella que, al ser converti-  
da en energía térmica por fricción, sea una cantidad ade-  
cuada para unir dicha pieza de inserción en dicha sección  
10 extrema agrandada de tubería de plástico, cuando se lleva  
dicha pieza de inserción a aplicación de fricción con di-  
cha sección extrema agrandada.

El extremo de campana construido de acuerdo con  
el presente invento está constituido en parte por una sec-  
15 ción extrema de una tubería de plástico, cuya sección ex-  
trema tiene un diámetro interior mayor que el del resto  
de la tubería. Una pieza de inserción circunferencial que  
se extiende axialmente está situada concéntricamente den-  
tro de esa sección extrema y contra su superficie inte-  
20 rior. La pieza de inserción es retenida en posición por  
medios adecuados e incluye una garganta circunferencial  
concéntrica situada en su superficie interior, cuya gar-  
ganta está destinada a recibir una junta de obturación  
circunferencial, una parte de la cual se extiende hacia  
25 fuera más allá de la superficie interior de la pieza de  
inserción.

En una realización preferida del presente inven-  
to, la pieza de inserción es retenida en posición dentro  
de la sección extrema agrandada por dos tiras de material  
de unión, una de las cuales circunscribe a la superficie  
30

1 exterior de la pieza de inserción en una sección extrema  
de la misma y la otra de las cuales circunscribe a la su-  
perficie exterior de la pieza de inserción en la sección  
extrema opuesta de la misma. En una realización del pre-  
5 sente invento que realmente funciona, ese material de  
unión incluye poli (cloruro de vinilo), por ejemplo PVC  
flexibilizado, que tiene una composición electromagnéti-  
ca, por ejemplo de limaduras de hierro. No obstante, el  
material de unión puede ser construido de otros medios  
10 adecuados, por ejemplo de pegamento por reacción u otro  
pegamento de unión química.

De acuerdo con un método preferido de formación  
del extremo de campana que se acaba de describir, se for-  
ma primeramente la pieza de inserción y se sitúa concén-  
15 tricamente alrededor de y contra la superficie exterior  
de un mandril. La pieza de inserción puede, o no, incluir  
la junta de obturación antes descrita en ese momento en  
el tiempo. Se calienta la sección extrema anteriormente  
descrita hasta su estado de deformación térmica y se mue-  
20 ve a lo largo del mandril y después sobre y contra la su-  
perficie exterior de la pieza de inserción. Se han previs-  
to medios, por ejemplo las tiras antes descritas de mate-  
rial de unión, para mantener la pieza de inserción en po-  
sición, y se enfría la sección extrema hasta una tempera-  
25 tura por debajo de su estado de deformación térmica, con  
lo que la sección extrema se encoge apretadamente alrede-  
dor de la pieza de inserción. Finalmente se separan la  
sección extrema enfriada y la pieza de inserción del man-  
dril y se coloca la junta de obturación dentro de la pieza  
30 de inserción, si no se había hecho ya.

1            En otra realización preferida, se mantiene en po-  
sición la pieza de inserción dentro de la sección extrema  
agrandada, uniendo para ello por fricción partes seleccio-  
nadas de la superficie exterior de la pieza de inserción a  
5            la superficie interior de la sección extrema agrandada. Se  
calienta la sección extrema de la tubería hasta su estado  
de deformación térmica y se mete a la fuerza sobre un man-  
dril de conformación. Después se enfría la sección extrema  
sobre ese mandril, dando por resultado una sección extrema  
10            agrandada configurada con precisión. Mientras tanto se co-  
loca una pieza de inserción, que tiene salientes circunfe-  
renciales en posiciones seleccionadas en su superficie ex-  
terior, sobre un mandril giratorio, el cual incorpora una  
masa rotativa conocida. Se hace que esta combinación de  
15            mandril y pieza de inserción gire a un régimen predetermi-  
nado. Se mueve axialmente la sección extrema agrandada so-  
bre la pieza de inserción giratoria haciendo que los sa-  
lientes circunferenciales apoyen firmemente contra partes  
de la pared interior de la sección extrema agrandada. La  
20            energía de rotación almacenada en el sistema de pieza de  
inserción/mandril es transformada en energía de fricción,  
o calor, en la interfaz entre los salientes circunferencia-  
les y la superficie interior de la sección extrema agranda-  
da. Al ser detenido el movimiento giratorio por esa aplica-  
25            ción de fricción, se genera el calor exactamente suficien-  
te en los salientes para fundir esos salientes así como al-  
go del material de PVC contiguo, para unir la pieza de in-  
serción y la sección extrema agrandada juntas. La pieza de  
inserción y las secciones extremas son retiradas del man-  
30            dril como una unidad. Al enfriarse, se forma una unión ho-

1 mogénea, mecánicamente resistente y fiable.

La figura 1 es una vista en corte frontal del extremo de campana de una unión de campana y espiga, cuyo extremo de campana está construido de acuerdo con el presente invento.

La figura 2 es una vista en corte frontal de un conjunto utilizado en la formación del extremo de campana ilustrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en corte frontal de un componente del extremo de campana de la figura 1.

La figura 4 es una vista en corte de un conjunto utilizado para unir por fricción otra forma del presente invento.

La figura 5 es una vista en corte de un extremo de campana que ha sido unido por fricción.

La figura 6 es una representación esquemática del sistema para centrifugar el conjunto ilustrado en la figura 4.

Pasando ahora a los dibujos, en los cuales los componentes que son iguales se han designado por los mismos números de referencia en las diversas figuras, se reclama primeramente la atención hacia la figura 1 en la cual se ilustra el extremo de campana 10 de una unión de campana y espiga, formado de acuerdo con el presente invento. Como se ha ilustrado en la figura 1, el extremo de campana 10 incluye una sección extrema 12 de una tubería de plástico 14, una sección 13 de estrechamiento cónico que une la sección extrema 12 al resto de la tubería, una pieza de inserción 16 circunferencial que se extiende axialmente, medios 18 para mantener la pieza de inserción

1 en posición dentro de la sección extrema 12, como se describirá con mayor detalle aquí en lo que sigue, y una junta de obturación circunferencial 20.

5 La tubería 14 puede ser de cualquier sección transversal adecuada y puede estar construida de cualquier material plástico. No obstante, en una realización que funciona realmente del presente invento, la sección transversal de la tubería es circular y la misma está construida de poli (cloruro de vinilo) el cual puede, o no, incluir cargas. Como se ha ilustrado en la figura 1, la sección extrema 12 está agrandada con relación al resto de la tubería, es decir, tiene un mayor diámetro interior. A este respecto, es de hacer notar, de la figura 1, que la pared que define la sección extrema 12 es algo más delgada en corte que el resto de la tubería 14. Este es el resultado del modo preferido según el cual se formó la sección extrema agrandada 12. Más concretamente, la sección extrema no deformada de la tubería 14, que tiene el mismo grueso de pared que el resto de la tubería, fue realmente deformada hacia fuera para formar la sección extrema agrandada 12, sin disminuir su longitud y, por consiguiente, adelgazándola. Debido a ese adelgazamiento relativo de la sección extrema 12, comparado con el grueso de la pared del resto de la tubería 14, la sección extrema puede no ser adecuada para uso como un extremo de campana, en sí misma y por sí misma, en particular cuando el extremo de campana esté destinado para uso en servicio a presión. No obstante, de acuerdo con el presente invento, se añade "gruesor" a esa sección extrema de un modo sencillo, económico y fiable, concretamente por medio de la pieza de inserción

30

1 - 16, haciendo con ello adecuada la campana 10 para servicio a presión.

5 Pasando a la figura 3, se reclama la atención hacia la pieza de inserción 16 la cual está construida de cualquier material adecuado que pueda ser fácilmente retenido en posición dentro de la sección extrema 12 y está formada de cualquier manera adecuada. No obstante, en una realización preferida del presente invento, la pieza de inserción está construida de poli (cloruro de vinilo) y está moldeada por inyección con la forma ilustrada. Como se ha ilustrado, la pieza de inserción está formada con una garganta circunferencial concéntrica 22 situada en su superficie interior 24. Esa garganta está destinada a recibir una parte circunferencial exterior de la junta de obturación 20, mientras que una parte circunferencial interior de la misma se proyecta radialmente hacia dentro más allá de la superficie 24 más interior, como se ha ilustrado en la figura 1. La garganta puede estar diseñada para recibir la junta en una forma bloqueada bastante apretada, de modo que la junta no tenga que ser unida o pegada en posición o, como se ha ilustrado, se puede seleccionar la garganta para que requiera unión. En este último caso, cuando se requiere la unión, se puede utilizar cualquier material de unión adecuado, tal como adhesivo de poliuretano.

20 Volviendo a la figura 1, puede verse en ella que la pieza de inserción 16 ajusta apretadamente dentro de la sección extrema agrandada 12, de tal modo que la superficie exterior de la pieza de inserción y la superficie interior de la sección extrema están en relación de estrecho

1    confrontamiento entre sí. A este respecto, la pieza de in-  
serción se extiende preferiblemente en toda la longitud  
de la sección extrema 12 e incluye un extremo posterior  
26 cónico (figura 3), el cual se adapta aproximadamente a  
5    la superficie interior de la sección transversal 13 que  
une la sección extrema 12 con el resto de la tubería 14.  
La pieza de inserción puede ser retenida en posición por  
cualesquiera medios adecuados, incluyendo un pegamento  
por reacción, tal como el adhesivo acrílico en dos partes  
10   de la DuPont que se encuentra en el comercio bajo la mar-  
ca de, por ejemplo, "CAVALON" y comercializado por la H.B.  
Fuller Company. En una realización preferida del presente  
invento, se utiliza un poli (cloruro de vinilo) flexibili-  
zado, que se aplica de una manera que se describirá aquí  
15   en lo que sigue.

El material de unión seleccionado puede ser pro-  
porcionado uniformemente entre y a lo largo de las super-  
ficies de confrontación enteras de la pieza de inserción  
16 y la sección extrema 12. No obstante, de acuerdo con el  
20   presente invento, se proporciona una primera tira circun-  
ferencial de material de unión (indicado en 18) alrededor  
de la superficie exterior de la pieza de inserción, real-  
mente entre la pieza de inserción y la sección extrema,  
en o cerca de un extremo de la pieza de inserción, y se  
25   proporciona una segunda tira circunferencial del mismo ma-  
terial de unión (también indicada en 18) alrededor de la  
superficie exterior de la pieza de inserción, también real-  
mente entre la pieza de inserción y la sección extrema, en  
o adyacente al otro extremo de la pieza de inserción. Mien-  
30   tras que el material de unión puede ser aplicado directa-

1 mente a la superficie más exterior de la pieza de inserción  
16, en una realización preferida y que funciona realmente  
del presente invento la pieza de inserción incluye gargan-  
tas circunferenciales 27 situadas en la superficie exterior  
5 de la pieza de inserción 16 en, o adyacentes a, los extre-  
mos de la pieza de inserción, como se ha ilustrado en la fi-  
gura 3. Estas gargantas están destinadas a recibir material  
de unión 18. A este respecto, en una realización que funcio-  
na realmente del presente invento, el material de unión se-  
10 leccionado es el anteriormente citado poli (cloruro de vini-  
lo) flexibilizado con limaduras de hierro distribuidas a su  
través. No obstante, ha de entenderse que se puede usar  
cualquier PVC adecuado, que incluye una composición electro-  
magnética. El material de unión preferido en la realización  
15 que funciona está en forma de tiras, las cuales ajustan den-  
tro de gargantas 27, y las llenan, como se ha ilustrado en  
la figura 3.

De lo expuesto en lo que antecede, será evidente  
que el extremo de campana 10 está destinado a recibir un ex-  
tremo de espiga, es decir, el extremo no deformado de una  
20 tubería de plástico idéntica a la tubería 14. A este respec-  
to, es de hacer notar que el diámetro de la superficie inte-  
rior 24 de la pieza de inserción 16 es mayor que el diáme-  
tro exterior de la tubería 14 no deformada. El diámetro 25  
25 (superficie interior del extremo cónico de la pieza de in-  
serción) es también mayor que el diámetro interior de la tu-  
bería no deformada. No obstante, como se ha dicho anterior-  
mente, la junta 20 se proyecta hacia dentro más allá de la  
superficie interior 24 y se extiende más allá de la superfi-  
06108 cie exterior de la tubería no deformada 14. De esta manera

1 el extremo de espiga de la unión de campana y espiga puede ser fácilmente montado en el extremo de campana y sin embargo la junta de obturación 20 puede proporcionar una obturación fiable entre el extremo de campana y la espiga.

5 Una vez descrito el extremo de campana 10, se reclama ahora la atención hacia la figura 2, en la cual se ilustra un conjunto 28 utilizado en un método preferido de fabricación del extremo de campana. Como se ha indicado en la figura 2, este conjunto incluye un mandril 30 cilíndrico que se extiende axialmente, de un material no férreo, por ejemplo de bronce o de cobre, que tiene una sección posterior 32, una sección delantera 34 y una sección intermedia 36 susceptible de aplastamiento, que une las secciones posterior y delantera. La sección 36 está preferiblemente hecha de seis segmentos que tienen pequeños espacios de separación entre ellos en su estado expandido, como se ha ilustrado. Estos segmentos son movidos acercándolos entre sí por medios conocidos, cerrándose así esos espacios de separación y reduciéndose el diámetro efectivo de la sección 36. Esto permite que el mandril sea fácilmente extraído axialmente, después de haber sido unida la pieza de inserción 16 en posición, como se expondrá más detalladamente. Como se ha indicado, la sección posterior 32 tiene un diámetro exterior aproximadamente igual, realmente ligeramente menor, que el diámetro interior de la tubería no deformada 14. La sección delantera 34 tiene un diámetro exterior que es igual al (realmente ligeramente mayor que el) diámetro exterior de la tubería no deformada 14 y por consiguiente igual al (o ligeramente mayor que el) diámetro exterior del extremo de espiga de la unión de tubería que incluye el ex-

1 tremo de campana 10. La sección 36, por supuesto, se estre-  
cha en dos escalones hacia fuera, desde la sección trasera  
32 hasta la sección delantera 34. El mandril puede o no in-  
cluir un rebajo circunferencial 38 situado en, y concéntri-  
camente alrededor de, la superficie exterior de la sección  
5 delantera 34, cerca del extremo delantero de la misma. Cuan-  
do se sitúa en posición previamente la junta 20 de obtura-  
ción dentro de la garganta 22, como se describirá con mayor  
detalle aquí en lo que sigue, el rebajo puede ser neces-  
10 rio. Por otra parte, cuando la junta no es situada dentro  
de la garganta 22 hasta la formación de la sección extrema  
12 alrededor de la pieza de inserción 16, como también se  
describirá aquí en lo que sigue, el rebajo 38 no es neces-  
rio.

15 Cuando el material de unión particular 18 selec-  
cionado para unir la pieza de inserción 16 en posición den-  
tro de la sección extrema agrandada 12 de la tubería 14 es  
de PVC con composición electromagnética, el conjunto 28 re-  
quiere la utilización de medios para excitar el material  
20 electromagnético. Tales medios incluyen una bobina (o bobi-  
nas) de inducción de cobre situadas adyacentes al material  
de unión y una fuente de energía eléctrica de corriente al-  
terna conectada a la bobina (o a las bobinas) para excitar  
a estas últimas. Esta energía eléctrica de corriente alter-  
na produce un campo magnético fluctuante a través del mate-  
25 rial de unión, el cual excita a su vez al material electro-  
magnético, por ejemplo a las limaduras de hierro, y hace  
que se una al PVC. Como se ha ilustrado en la figura 2, dos  
de tales bobinas, concretamente las bobinas 40, están situa-  
das concéntricamente alrededor de la superficie exterior de

1 la sección extrema 12 adyacente al material de unión 18. En  
entre las bobinas y el mandril pueden ser deseables o neces-  
rios medios de aislamiento eléctrico 43 para evitar corto-  
circuito entre los dos. Se ha ilustrado esquemáticamente  
5 una fuente de corriente alterna adecuada 42 conectada a las  
dos bobinas. La relación de posición exacta entre el mate-  
rial de unión y las bobinas, y la cantidad exacta y el tipo  
de energía eléctrica requerida para excitar al material  
electromagnético dentro del material de unión, pueden deter-  
10 minarse fácilmente por los expertos en la técnica. Por su-  
puesto, cuando el material de unión no sea PVC con material  
electromagnético, el conjunto 10 no requerirá los complica-  
dos medios que se acaban de describir.

Una vez descrito el conjunto 28, se reclama ahora  
15 la atención hacia uno de los métodos preferidos de la soli-  
citante para formar el extremo de campana 10. Una fase de  
este método requiere conformar la pieza de inserción 16. Co-  
mo se ha dicho anteriormente, la pieza de inserción puede  
ser proporcionada de cualquier modo adecuado, pero preferi-  
20 blemente se moldea por inyección con la forma anteriormente  
descrita. Una vez conformada, se puede situar previamente  
la junta de obturación circunferencial 20 dentro de la gar-  
ganta 22 y unirse en posición si es necesario, o bien esta  
fase puede ser llevada a cabo más adelante en la secuencia  
25 general. En cualquier caso, la pieza de inserción, con o  
sin la junta en posición, es situada concéntricamente alre-  
dedor de, y contra, la superficie exterior del mandril 30,  
concretamente a lo largo de la sección frontal 34 de este  
último. En el caso de que la junta 20 sea previamente situa-  
da en posición dentro de la garganta 22 de la pieza de in-

1 inserción, se proporciona el rebajo 38 anteriormente descrito dentro del mandril y se sitúa dentro del rebajo aquella parte de la junta que se proyecta hacia dentro desde la pieza de inserción.

5 Una vez situada la pieza de inserción 16 alrededor del mandril 30 de la manera descrita, se sitúa el material de unión 18 dentro de las gargantas 27, es decir, si el material de unión no ha sido ya aplicado. Se calienta la sección extrema de la tubería de plástico 14 hasta su estado de deformación térmica, utilizando medios usuales (no representados), y ello se efectúa de un modo usual por quienes posean los conocimientos ordinarios de la técnica. Después de haber sido así calentada la sección extrema, es movida por movimiento relativo de la sección extrema y el mandril a lo largo de este último y después sobre y contra la superficie exterior de la pieza de inserción 16. Se pueden prever fácilmente medios usuales (no representados) para llevar a cabo ese movimiento relativo.

15 Cuando el material de unión particular seleccionado es del tipo que requiere medios de excitación 39, esos medios se utilizan entonces para proporcionar la unión apropiada. Después de haberse conseguido ésta, se deja que se enfríe la sección extrema 12 hasta una temperatura por debajo de su estado de deformación térmica. De este modo la sección extrema se encoge apretadamente alrededor de la pieza de inserción, especialmente cuando se hayan previsto gargantas 27 en esta última, de modo que el material de unión no se proyecta hacia fuera más allá de la superficie exterior de la pieza de inserción. Después se aplasta la sección 36 y se separa el mandril 30 del extremo de cam-

1 na conformado. Si no hubiese sido ya situada en posición  
la junta 20 en la garganta 22, se dispone en esta ocasión.

La solicitante ha descubierto otro sistema para  
proporcionar una parte de campana "engrosada" en una tube-  
5 ría de presión similar a la ilustrada en la figura 1, pero  
la cual elimina la disposición de unión relativamente com-  
plicada como la ilustrada en la figura 2. En este sistema  
de unión se utiliza una pieza de inserción 16a como la  
ilustrada en la figura 4. La pieza de inserción 16a es muy  
10 similar a la pieza de inserción ilustrada en la figura 3,  
por cuanto también está hecha de un material de poli (clo-  
ruro de vinilo) por un procedimiento de moldeo por inyec-  
ción. Preferiblemente este material es el mismo material  
utilizado en la formación de la tubería 14 dentro de la  
15 cual se une la pieza de inserción. La pieza de inserción  
16a, al igual que la pieza de inserción 16, incluye una  
garganta circunferencial 22a, la cual retiene la junta de  
obturación 20a de manera similar a como es retenida la jun-  
ta de obturación 20 (es decir, ya sea mediante un adhesivo  
20 del tipo de uretano o ya sea en una forma bloqueada mecá-  
nicamente. Las superficies interiores 24a y 25a tienen consi-  
deraciones dimensionales correspondientes a las superficies  
equivalentes en la pieza de inserción 16 de tal modo que  
la superficie interior (con la excepción de las indentacio-  
25 nes 50 cuyas funciones se describirán más detalladamente  
en lo que sigue) es sustancialmente idéntica a la superfi-  
cie interior de la pieza de inserción 16.

La superficie exterior, es decir, la superficie  
que será más tarde unida a la superficie interior de la sec-  
ción 12 extrema agrandada de la tubería 14 de PVC, difiere

1 considerablemente de la correspondiente a la pieza de inser-  
ción 16. En vez de las indentaciones circunferenciales 27 y  
27 de la figura 3, la pieza de inserción 16a incluye salien-  
tes circunferenciales 51, 52 y 53. Cada saliente se ha re-  
5 presentado con una sección trasversal en general triangu-  
lar, con un lado en general cilíndrico que se extiende des-  
de una esquina que se proyecta hacia fuera axialmente hacia  
las indentaciones 50 y otro lado que se extiende en general  
radialmente hacia dentro a lo largo de una superficie anu-  
10 lar desde la esquina que se proyecta hacia el eje geométri-  
co de la pieza de inserción. Estos salientes circunferencia-  
les son por supuesto moldeados enterizos en la superficie  
exterior de la pieza de inserción 16a y no comprenden más  
que las extensiones del material termoplástico que constitu-  
15 yen el cuerpo de la pieza de inserción 16a.

Preferiblemente, la abertura que recibe a la espiga de la pieza de inserción 16a incluye seis indentaciones 50 espaciadas por igual. Como se ha ilustrado en la figura 4, las indentaciones 50 comprenden cavidades en general rec-  
20 tanguares que se extienden desde un borde en general tronco-cónico de un extremo que recibe a la espiga y que se extienden en una parte sustancial de la distancia desde ese borde tronco-cónico hasta la garganta 22a anular preconformada. El funcionamiento de las indentaciones 50 resulta evi-  
25 dente cuando se relacionan las mismas con el mandril 62 giratorio, como se ha ilustrado en la figura 4. El mandril giratorio 62 consiste esencialmente en un mandril metálico preferiblemente sólido, macizo, montado sobre el eje 66. El mandril 62 incluye patillas 64 de aplicación en las indenta-  
30 ciones. Aunque las patillas 64 podrían ser formadas enteri-

1 zas con el mandril 62, en la figura 4 se ilustran las mis-  
mas como unidas de modo separable en ranuras que se extien-  
den radialmente. El mandril 62 está dimensionado de modo  
que se aplique con la pieza de inserción 16a de tal manera  
5 que la pieza de inserción 16a pueda ser girada juntamente  
con el mandril 62 macizo. El mandril 62 tiene una superfi-  
cie 67 en general cilíndrica, la cual está espaciada radial-  
mente hacia dentro de la parte correspondiente de la pieza  
de inserción 16a. En un extremo de la sección cilíndrica 67  
10 hay otra sección cilíndrica 69, la cual soporta las pátii-  
llas 64 y sitúa al extremo que recibe la espiga de 16a pa-  
ra movimiento de rotación preciso con el mandril 62. La jun-  
ta de obturación 20a ayuda a retener la pieza de inserción  
16a sobre el mandril 62, ya que la parte cilíndrica 67 es-  
15 tá dimensionada de modo que origina una pequeña desviación  
hacia fuera del borde de obturación de la junta de obtura-  
ción 20a, de tal modo que la junta de obturación agarra a  
la parte cilíndrica 67.

La parte 68 tronco-cónica se extiende entre la  
20 parte cilíndrica 67 y el extremo terminal del mandril 62,  
y apoya a tope firmemente a la correspondiente parte de la  
pieza de inserción 16a, a fin de soportar a esa parte de  
la pieza de inserción e impedir la desviación radialmente  
hacia dentro durante la operación de unión por giro en el  
25 saliente circunferencial 51. Esto se ha comprobado que es  
necesario, dado que la pared de la pieza de inserción 16a  
que soporta al saliente 51 es bastante delgada, para poder  
permitir una transición currentilínea suave entre la tube-  
ría y la pieza de inserción en el extremo de campana com-  
pletado.

1 El extremo de la tubería 14 es agrandado de mane  
ra conocida, calentando para ello el extremo hasta su esta  
do de deformación térmica y empujando ese extremo calenta  
do sobre un mandril de conformación, para agrandar el diá  
metro a fin de recibir la pieza de inserción 16a. La sec  
5 ción extrema agrandada de la tubería 14 está dimensionada  
de modo que se aplique con los salientes circunferenciales  
51, 52 y 53 cuando se empuja la sección extrema agrandada  
de la tubería 14 sobre la pieza de inserción 16a, al girar  
10 ésta con el mandril 62 giratorio. Aunque se conforme la tu  
bería 14 como se ha indicado en lo que antecede, el man  
dril giratorio 62 ha sido llevado a un régimen de rotación  
predeterminado. Ese régimen de rotación es tal que en el  
sistema total giratorio libremente del mandril macizo 62,  
15 el eje 66 y, si fuese necesario, un volante giratorio, con  
tienen una cantidad predeterminada de energía cinética de  
rotación. Esta cantidad de energía cinética de rotación es  
tal que se genera una cantidad de calor exactamente contro  
lada y adecuada cuando la inercia de rotación es resistida  
20 por fricción mediante la aplicación de salientes circunfe  
renciales 51, 52 y 53 con la superficie interior de la sec  
ción extrema agrandada de la tubería 14. Dicho de otro mo  
do, puede verse que cuando se permite que el mandril gira  
torio 62, con la pieza de inserción 16a situada sobre el  
25 mismo como se ha ilustrado en la figura 4, gire libremente  
(juntamente con un volante unido), el sistema giratorio to  
tal almacena en el mismo una cantidad fácil de determinar  
de energía cinética, en forma de energía cinética de rota  
ción. La tubería 14, con su sección extrema agrandada es  
firmemente retenida mediante, por ejemplo, mordazas accio  
30

1   nadas hidráulicamente. Así, cuando la sección extrema agran-  
dada es movida axialmente para abarcar a la pieza de inser-  
ción giratoria 16a, los salientes circunferenciales 51, 52  
y 53 inciden sobre y giran contra la superficie interior  
5   de la sección extrema agrandada. Esta aplicación de fric-  
ción disipa la energía cinética de rotación en forma de ca-  
lor producido por fricción. El calor producido por fricción  
hace que los salientes circunferenciales 51, 52 y 53 fundan  
las correspondientes partes de la sección extrema agrandada  
10   de la tubería 14. Simultáneamente se funden los salientes  
circunferenciales 51, 52 y 53. Puede hacerse que el régimen  
de rotación del mandril giratorio 62 sea tal que cuando el  
sistema total se detenga, es decir, cuando toda la energía  
de rotación haya sido transformada en energía térmica en los  
15   salientes 51, 52 y 53, haya tenido lugar la cantidad apro-  
piada de fusión en estas posiciones, de tal modo que se ha-  
ya formado una unión completa y fiable entre la pieza de in-  
serción y la sección extrema agrandada de la tubería 14, co-  
mo se ha ilustrado en la figura 5.

20           El mandril 62 y las partes giratorias asociadas  
se han ilustrado en la figura 6. El motor M puede ser cual-  
quier motor eléctrico corriente, de potencia adecuada para  
llevar al sistema giratorio al régimen de rotación apropia-  
do en un período de tiempo razonable. El embrague C interco-  
25   necta el motor M con el volante F y el mandril 62. El embra-  
gue C es solamente necesario si el motor M es del tipo que  
aplica una fuerza de frenado al sistema giratorio una vez  
que se retira la alimentación de energía eléctrica. El vo-  
lante F, como se ha dicho anteriormente, puede no ser nece-  
sario si el mandril 62, el eje 66 y el motor M tienen jun-

1    tos una masa adecuada para almacenar la energía cinética  
de rotación requerida. El funcionamiento del sistema ilus-  
trado en la figura 6 es bastante sencillo. El motor M es  
provisto de energía eléctrica y se permite que el sistema  
5    giratorio total (es decir, el mandril 62, el eje 66, el vo-  
lante F (si lo hay), el embrague C (si lo hay) y el motor  
M) alcance el régimen de rotación óptimo. Una vez consegui-  
do, ese régimen es mantenido por el motor M hasta justamen-  
te antes de aplicar la pieza de inserción giratoria 16a  
10    con la tubería 14. Es necesario retirar toda alimentación  
de energía eléctrica al motor M (o desembragar el embrague  
C) a fin de permitir que el mandril gire libremente, dado  
que toda la energía cinética de rotación almacenada en el  
sistema giratorio, ni más ni menos, ha de ser transformada  
15    en calor en los salientes circunferenciales 51, 52 y 53.  
Si el motor M continuase aplicando potencia al mandril 62,  
la cantidad de calor generado dejaría de estar relacionada  
en esencia exclusivamente con la energía cinética almacena-  
da. Otras variables del procedimiento afectarían así a la  
20    cantidad de calor generado y resultarían afectadas perjudi-  
cialmente la fiabilidad y la regularidad con que se efec-  
túa la unión.

El sistema de unión antes indicado tiene la ven-  
taja de usar el mismo material para unir que el que se usa  
25    para formar la pieza de inserción 16a, eliminándose así  
cualquier otro material extraño que pudiera tener caracte-  
rísticas físicas diferentes. También, por supuesto, la pie-  
za de inserción 16a y por tanto todos los salientes circun-  
ferenciales 51 pueden hacerse del mismo material termoplás-  
tico, de preferencia de poli (cloruro de vinilo), que el  
30

1 de la tubería 14. El uso del mismo material para todas las  
partes de la tubería acampanada, engrosada, tiene la venta  
ja de que ese material (es decir el PVC) tiene caracterís-  
ticas conocidas y ha resultado aceptable para todas las au-  
5 toridades para servicios de campo tales como los que tradi-  
cionalmente han sido efectuados con tubería de PVC. En se-  
gundo lugar, al ser todas las tuberías del sistema del mis-  
mo material, reaccionarán de manera similar a los esfuer-  
zos físicos y térmicos y, por consiguiente, habrá menos po-  
10 sibilidades de que la unión se debilite debido a esos es-  
fuerzos.

El procedimiento de unión giratoria indicado es bastante sencillo y se adapta fácilmente a la producción en serie. Las variables del procedimiento, tales como el  
15 régimen de rotación del mandril giratorio 62, pueden deter-  
minarse fácilmente. Una vez determinado ese régimen de ro-  
tación, puede vigilarse fácilmente y alcanzarse regularmen-  
te en la línea de producción, lo que conduce a una unión  
fiable de áreas circunferenciales seleccionadas en la in-  
20 terfaz entre la pieza de inserción 16a y el extremo agran-  
dado de la tubería 14.

Aunque se han ilustrado tres salientes circunferenciales 51, 52 y 53, ha de entenderse que pueden no ser necesarios los tres salientes para todas las aplicaciones  
25 del presente invento. Por ejemplo, el saliente circunferen-  
cial 51 puede ser el único necesario en algunos casos, ya  
que cuando está correctamente unida la pieza de inserción  
16a será retenida mecánicamente por la parte fundida por  
fricción en la posición de 51, y los fluidos contenidos en  
la tubería 14 no podrán pasarse más allá de la obturación

1 formada por la parte unida en la posición de 51. En las si-  
tuaciones en las que el extremo de la pieza de inserción  
16a que recibe la espiga deba ser unido a la superficie in-  
terior de la parte extrema agrandada, el saliente circunfe-  
5 renciaal 53 puede ser también necesario para efectuar tal  
unión.

10

15

20

25

06108

1

REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

1ª.- Un método de formar el extremo acampanado o abocardado de una unión de tubos por enchufe y cordón, caracterizado por formar una inserción circunferencial que se extiende axialmente y que tiene una garganta para recibir una junta de obturación situada en su superficie interior; conformar una sección extrema agrandada en un tubo de plástico de tal manera que dicha inserción pueda situarse en ella; y mantener en su sitio dicha inserción dentro de dicha sección extrema generando calor al menos alrededor de la superficie exterior de una sección extrema de dicha inserción para unir así dicha inserción en dicha sección extrema agrandada a fin de engrosar dicha sección extrema.

25

30

2ª.- El método de la reivindicación 1ª, caracterizado porque la operación de conformación incluye situar dicha inserción concéntricamente alrededor y contra la superficie exterior de un mandril; calentar una sección extrema de un tubo de plástico hasta su estado de deformabilidad térmica; mover dicha sección extrema calentada por el movimiento relativo de dicha sección extrema y de dicho mandril a lo largo de dicho mandril y, luego, sobre y contra la superficie exterior de dicha inserción; y enfriar

1 - dicha sección extrema hasta una temperatura inferior a su estado de deformabilidad térmica, con lo cual dicha sección extrema se contrae apretadamente alrededor de dicha inserción.

5                   3<sup>a</sup>.- Un método según la reivindicación 1<sup>a</sup> o la 2<sup>a</sup>, caracterizado porque dicha operación de mantener dicha inserción en su sitio incluye aplicar una primera tira de material de unión alrededor de la superficie exterior de dicha inserción en una sección extrema de la misma y una segunda tira de dicho material de unión alrededor de la superficie exterior de dicha inserción en la sección extrema opuesta de la misma, aplicándose dichas tiras antes de situar dicha inserción dentro de dicha sección extrema agrandada.

15                   4<sup>a</sup>.- Un método según las reivindicaciones 2<sup>a</sup> o 3<sup>a</sup>, caracterizado porque dicho material de unión incluye poli(cloruro de vinilo) con una composición electromagnética, en el que dicho mandril está construido de material no ferroso y en el que el método incluye excitar dicho material electromagnético por medio de un campo magnético para unir así dicho poli(cloruro de vinilo) a dicha inserción y a dicha sección extrema agrandada.

20                   5<sup>a</sup>.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, que incluye además la operación de situar una junta de obturación circunferencial dentro de dicha garganta de la inserción.

25                   6<sup>a</sup>.- Un método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado además por formar dicha inserción de plástico circunferencial que se extiende axialmente con una superficie exterior que tiene un contorno predeterminado con

30

29039

1 al menos un saliente circunferencial; y dicha sección extrema agrandada tiene una superficie interior con un contorno que se aproxima a dicho contorno predeterminado de la superficie exterior de dicha inserción.

5 7<sup>a</sup>.- Un método según la reivindicación 6<sup>a</sup>, caracterizado porque la operación de mantener dicha inserción en su sitio incluye comunicar a una de entre dicha inserción y dicha sección extrema agrandada una magnitud predeterminada de energía cinética de rotación; llevar  
10 dicho, por lo menos un, saliente circunferencial a aplicación de fricción con una parte correspondiente de la superficie interior de dicha sección extrema agrandada de tal manera que dicha energía cinética de rotación predeterminada se disipe en dicho, por lo menos un, saliente  
15 en forma de calor; y permitir que dicho calor una dicha inserción en dicha sección extrema agrandada a fin de engrosar dicha sección extrema.

20 8<sup>a</sup>.- Un método de formar el extremo acampado o abocardado de una unión de tubos por enchufe y cordón.

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.

25

30

1

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

5

Madrid, 30.MAR.1979

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder,



10

15

20

25

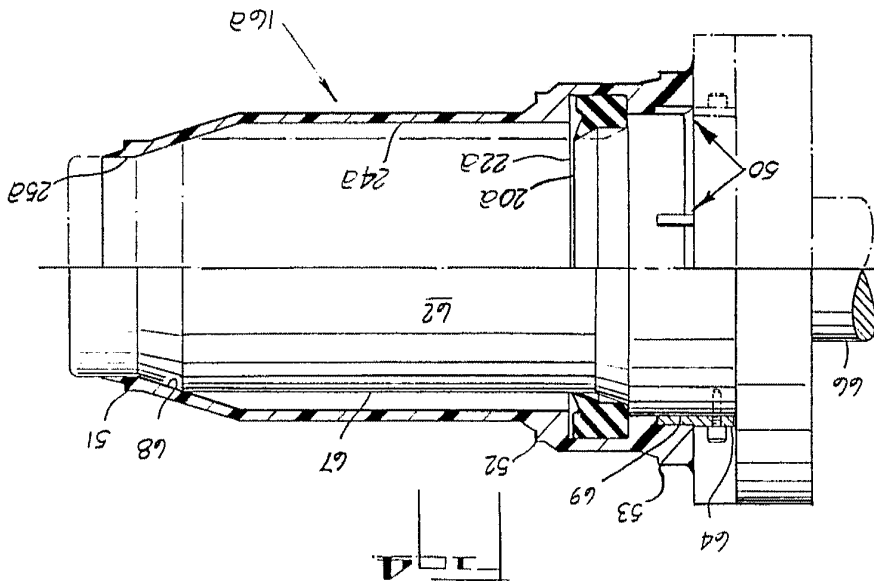
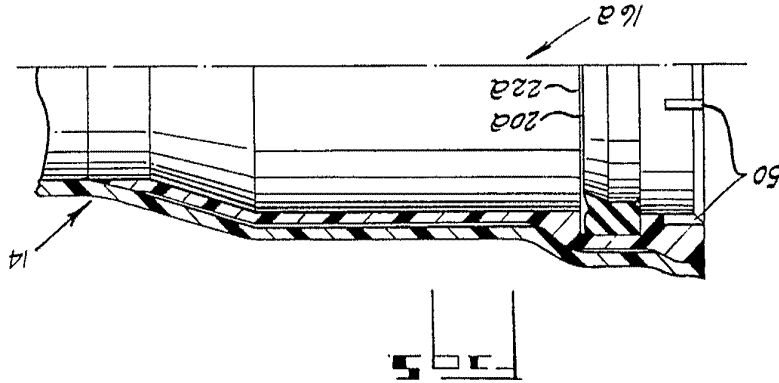
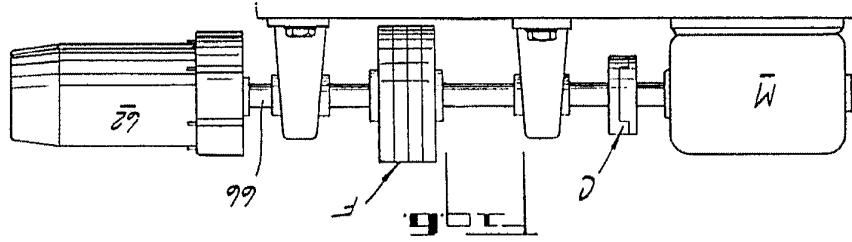
30

29039

JL/.



ALBERT O. HIZARD JR.  
 2200 15th St.  
 N.W.  
 WASHINGTON, D.C.



6 9 7 2 8