

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10 ES	11	NUMERO	10 AI
	21	474.258	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		17-10-1978	

PATENTE DE INVENCION

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

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B29C	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO PARA DARLE FORMA A UNA SECCION EXTREMA DE UN TUBO DE PLASTICO"

71 SOLICITANTE (S)
JOHNS-MANVILLE CORPORATION (4962-B)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Ken-Caryl Ranch, Denver, Colorado 80217, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)
Richard Charles Faber, David Walter French y Wayne Dwight Weger

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-70.146)

jga

Antecedentes del Invento

El presente invento se refiere en general a un método de engrosar posteriormente la pared a lo largo de una sección extrema de una tubería de plástico y, más particularmente, a una mejora sobre el método y el conjunto descritos en la patente británica 986.076 que fue concedida a Baxter Laboratories Inc. y fue publicada el 17 de marzo de 1965.

En la patente de Baxter Laboratories que se acaba de citar se describe un tubo termoplástico así como un método y un conjunto para engrosar la pared en un extremo del tubo. De acuerdo con la descripción de esta patente, la pared del tubo es engrosada utilizando un electrodo externo en forma de un manguito cilíndrico que se extiende longitudinalmente y un electrodo interno en forma de una masa fija situada concéntricamente dentro del electrodo o manguito externo. Esta masa fija, es decir, el electrodo interno, y el manguito concéntrico, es decir, el electrodo externo, definen conjuntamente una cavidad circunferencial o lo que la patente denomina un espacio que está abierto por un extremo, su extremo de entrada, y que está cerrado por su extremo opuesto. Cada uno de los electrodos está conectado a un generador de alta frecuencia y, a este respecto, está previsto un forro aislante entre los dos electrodos.

En funcionamiento, un extremo del tubo, concretamente el extremo que se ha de engrosar, es situado dentro del electrodo externo, es decir, dentro de la cavidad o espacio definido por el electrodo interno y la superficie interior del electrodo externo. Una tensión de alta

frecuencia se hace pasar entre los electrodos y, al mismo tiempo, se ejerce una fuerza sobre el tubo en la dirección del electrodo interno. El flujo de tensión de alta frecuencia es proporcionado para ablandar del tubo de plástico y la aplicación de fuerza sobre el tubo es proporcionada para hacer que el tubo se deforme dentro de y llene la cavidad o espacio, con lo que se crea una sección de pared más gruesa que el resto del tubo.

La descripción global en la patente británica que se acaba de señalar parece estar dirigida principalmente a la formación de un extremo abierto redondeado en un tubo termoplástico y es concretamente aplicable a un vinilo flexible. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, debe quedar claro que esta descripción enseña un modo particular de engrosamiento posterior de la pared a lo largo de una sección extrema del tubo, concretamente de un tubo de pequeño diámetro, de pared delgada, tal como un catéter o tubo de enema. Aunque el método descrito puede no ser satisfactorio para engrosar la pared de tubos de este tipo, los solicitantes han encontrado modos mejorados para asegurar el adecuado engrosamiento posterior, especialmente cuando la sección de pared a engrosar forma parte de una tubería rígida de poli(cloruro de vinilo) de gran diámetro.

Por lo tanto, el presente invento proporciona un método de formar una sección extrema de una tubería de plástico engrosando la pared de la tubería de dicha sección extrema, estando dicho método caracterizado por calentar una longitud predeterminada de dicha tubería o tubo hasta su estado de deformabilidad térmica; propor-

5 cionar una cavidad circunferencial que se extiende longitudinalmente, que tiene un diámetro exterior aproximadamente igual al diámetro exterior de dicha tubo y un diámetro interior aproximadamente igual al diámetro interior deseado de dicha sección extrema después del engrosamiento de la misma, siendo dicha cavidad de al menos igual longitud que dicha sección extrema y teniendo una parte trasera cerrada y un extremo delantero abierto; posicionar dicha longitud predeterminada de dicho tubo enteramente dentro de dicha cavidad de tal manera que un resto de dicho tubo de plástico se prolonga desde dicho extremo delantero de dicha cavidad; mover dicha cavidad y dicho tubo uno con relación a otro y obligar con ello al menos a dicha longitud predeterminada de dicho tubo a deformarse dentro de dicha cavidad y llenar parcialmente la misma de manera que se engrose la pared de al menos dicha longitud predeterminada de tubo cuando dicha longitud predeterminada de tubo es empujada para deformarse dentro de dicha cavidad; aplicar una magnitud predeterminada de calor a dicha cavidad desde puntos a lo largo de la longitud y circunferencialmente alrededor de las superficies interior y exterior de la misma, extendiéndose dichos puntos desde el extremo trasero de dicha cavidad hacia, pero deteniéndose cerca de, una distancia predeterminada de dicho extremo delantero de manera que se define una zona de transición; permitir la evacuación o desplazamiento de calor desde ellos deformando dicha longitud predeterminada de tubo en el interior del tubo situado en dicha zona de transición; y continuar moviendo dicha cavidad con relación a dicho tubo, con lo que se obliga a dicho tubo posicionado en di

10

15

20

25

30

cha zona de transición a deformarse y llenar sensiblemente la citada cavidad.

5 Concretamente, los solicitantes han encontrado que el tubo o tubería puede aplastarse indebidamente o deformarse de otra manera hacia dentro como consecuencia del proceso de engrosamiento posterior enseñado en la patente británica, particularmente cuando la sección a engrosar es relativamente larga en comparación con su grosor de pared y diámetro total. Más concretamente, como se describe en la patente británica, se aplica calor a toda la parte del tubo situada dentro de la cavidad por medio de tensión de alta frecuencia. Algo de este calor tiende a disiparse a lo largo del tubo, alcanzando finalmente el exterior de la cavidad. Como consecuencia, cuando se aplica fuerza al tubo, esta sección calentada al exterior del tubo, si está suficientemente caliente, se alabeará, encorvará o deformará de otra manera de modo indeseado. Como se describirá con más detalle posteriormente, los solicitantes han visto que se puede superar esto concretamente creando lo que se puede denominar una zona de transición en y dentro del extremo abierto de la cavidad de engrosamiento de pared. El material de tubo o tubería situado en esta zona de transición en la cavidad de engrosamiento de pared no está sometido directamente al calor, es decir, no se aplique calor en la proximidad directa de este material en las paredes laterales adyacentes de la cavidad, a lo largo de la zona de transición. Como consecuencia, la parte del plástico situada dentro de esta zona tiende a estar más fría que el material plástico situado más dentro de la cavidad. Este zona actúa para impedir que una

10

15

20

25

30

cantidad de calor suficiente dentro de la cavidad y dentro del tubo o tubería situada dentro de la cavidad se mueva a través del tubo exterior de la cavidad para hacer que esta se alabee o deforme de otra manera justamente al exterior de la cavidad de engrosamiento de pared.

Un objeto del presente invento es proporcionar un método de engrosamiento posterior de la pared a lo largo de una sección extrema de un tubo de plástico sin causar el alabeo u otra deformación de una manera indeseable.

Otro objeto del presente invento es proporcionar de un modo que no dañe al material plástico que constituye la tubería, concretamente de manera que el plástico no sea deteriorado inadvertidamente.

El conjunto concreto descrito para realizar este método incluye medios que definen una cavidad circunferencial que se extiende longitudinalmente, que tiene un diámetro exterior aproximadamente igual al diámetro exterior del tubo y un diámetro interior aproximadamente igual al diámetro interior deseado de la sección extrema a engrosar. Esta cavidad es al menos de longitud igual a la de la sección extrema y tiene un extremo trasero cerrado y un extremo delantero o de entrada abierto. El conjunto incluye también medios de calentamiento situados en puntos a lo largo de la longitud de, y en torno a, las circunferencias interior y exterior de la cavidad de engrosamiento de pared.

Según un aspecto del presente invento, estos puntos de calentamiento, realmente los propios medios de calentamiento, se extienden desde el extremo trasero de la

cavidad hacia, pero se detienen cerca de, el extremo delantero de la cavidad, con lo que se define lo que se denominó anteriormente una zona de transición en el extremo delantero de la cavidad. Según otro aspecto del presente invento, la cavidad de engrosamiento de pared es en realidad más larga que la sección extrema precalentada del tubo de plástico a engrosar. Incorporando cada uno de estos aspectos al presente invento, la posibilidad de que el tubo se alabee, encorve o deforme de otra manera al exterior de la cavidad de engrosamiento durante la operación de engrosamiento de pared es mínima si no se elimina completamente.

En funcionamiento, una longitud predeterminada de un extremo del tubo de plástico, concretamente el extremo a engrosar, se calienta hasta su estado de deformabilidad térmica. Este es situado dentro de la cavidad anteriormente citada preferiblemente de manera que su extremo libre se aplique contra el extremo cerrado de la cavidad, asegurando así que toda la longitud caliente esté bien dentro de la cavidad. Por movimiento relativo entre la cavidad y el tubo éste es obligado a deformarse dentro de la cavidad y a llenar sensiblemente la misma, con lo que se engrosa la pared de la sección extrema. Al mismo tiempo, es decir, cuando el tubo es obligado a deformarse dentro de la cavidad y a llenar sensiblemente la misma, se aplica una cantidad predeterminada de calor a la cavidad mediante los medios de calentamiento descritos anteriormente. En una realización preferida, toda la cavidad, con excepción de la zona de transición, es calentada a una temperatura no menor que aproximadamente 150°C y no

mayor que aproximadamente 163°C.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es una vista en sección longitudinal de un tubo de plástico que tiene una sección extrema que ha sido engrosada posteriormente según el presente invento.

10 La figura 2 es una vista en sección de un conjunto que está previsto para engrosamiento posterior de la pared a lo largo de una sección extrema de un tubo de plástico, por ejemplo el tubo de plástico ilustrado en la figura 1.

15 La figura 3 es una vista en sección transversal del conjunto de la figura 2, mostrada en una posición de funcionamiento diferente.

Descripción detallada

20 Volviendo ahora a los dibujos, en los que componentes similares están designados con los mismos números de referencia en todas las figuras, se dirige la atención concretamente a la figura 1, que ilustra un tubo o tubería 10. Este tubo está construido de cualquier material termoplástico y de poli(cloruro de vinilo) en una realización particular. El mismo incluye una pared 12 de tubo no engrosada, la cual se extiende a lo largo de toda su longitud, con excepción de una sección extrema 14. Esta
25 sección extrema tiene una pared 16 de tubo que ha sido engrosada posteriormente según el presente invento.

30 Volviendo a las figuras 2 y 3, se ilustra un conjunto para aumentar el espesor de pared de la sección

extrema 14, y es designada en general por el número de referencia 18. Este conjunto incluye un manguito cilíndrico 20 que se extiende longitudinalmente, construido de cualquier material adecuado, por ejemplo acero. El manguito
5 tiene un diámetro interior aproximadamente igual al diámetro exterior del tubo 10 y, en una realización preferida del presente invento, está soportado en una posición estacionaria o fija por medios adecuados (no mostrados).

El conjunto incluye también un émbolo cilíndrico 22 que se extiende longitudinalmente, el cual está montado concéntricamente dentro del manguito 20 y es movable deslizablemente en el mismo. Este émbolo incluye una sección cilíndrica trasera 24 que encaja ajustadamente pero deslizablemente dentro del manguito 20, es decir, su diámetro exterior es justo ligeramente menor que el diámetro
15 interior del manguito. El émbolo incluye también una sección delantera 26 que se extiende hacia delante desde la cara delantera de la sección trasera 24. El diámetro exterior de esta sección cilíndrica delantera es sensiblemente menor que el de la sección trasera y está situado
20 concéntricamente dentro del manguito 20.

Como se ilustra, la sección delantera 26 y la superficie interior del manguito 20 definen conjuntamente una cavidad circunferencial 28 que se extiende longitudinalmente, que tiene un diámetro exterior (el diámetro interior del manguito) aproximadamente igual al diámetro exterior del tubo 10 y un diámetro interior (el diámetro exterior de la sección 26) aproximadamente igual al diámetro interior deseado de la sección extrema 14 después de
25 que la sección extrema haya sido engrosada. Esta cavidad
30

es al menos de longitud igual a la longitud de la sección extrema 14 y, según una característica del presente invento, es longitudinalmente mayor que la sección extrema 14. Como se ilustra, la cavidad está cerrada por su extremo trasero, indicado por 30, por medio de la sección trasera 24 del émbolo y está abierta por su extremo delantero, como se indica en 32.

Como se ha indicado anteriormente, el émbolo 22 es movable deslizablemente dentro del manguito 20. El conjunto 18 incluye medios usuales para mover el émbolo. Por ejemplo, el émbolo puede estar sujeto al extremo libre de un pistón 34 que a su vez puede formar parte de una disposición de pistón usual accionada neumática, hidráulica o eléctricamente. En cualquier caso, por las razones que se explicarán posteriormente, el émbolo es movido por medios apropiados entre una posición primera o trasera como se ilustra en la figura 2 y una posición segunda o delantera como se ilustra en la figura 3. En cualquier posición, y en todas las posiciones intermedias entre ellas, la cavidad 28 tiene la misma longitud según está definida por la sección delantera 26 y la parte trasera cerrada 24 del émbolo 22.

Como se ha indicado anteriormente, y se explicará con más detalle a continuación, la cavidad 28 es necesariamente calentada con el fin de engrosar posteriormente la sección extrema 14 del tubo 10. Por lo tanto, el conjunto 18 incluye elementos de calentamiento 36 y 40. Estos elementos de calentamiento pueden ser de cualquier tipo usual adecuado. Como se ilustra en las figuras 2 y 3, los elementos de calentamiento 36 son de forma de ban-

das situadas alrededor del manguito 20 en íntima proximidad con la superficie interior del manguito. Podrían, naturalmente, estar situados más dentro de la pared del manguito o justamente en su superficie interior, tan lejos que calienten la cavidad 28 del modo previsto. Estos elementos de calentamiento se extienden circunferencialmente alrededor de la superficie interior del manguito 20 y se extienden longitudinalmente en una distancia predeterminada a lo largo del manguito. Los elementos de calentamiento 40 están situados dentro de la sección de émbolo 26 y se extienden conjuntamente en dirección circunferencial alrededor de la sección de émbolo en íntima proximidad con su superficie exterior. Estos elementos de calentamiento pueden estar también situados más dentro de la sección 26 ó en su superficie tan lejos que calientes la cavidad 28 del modo previsto. Como los elementos de calentamiento 36, los elementos de calentamiento 40, que, como se ilustra, son de forma de cartuchos o tapones, se extienden longitudinalmente en una distancia predeterminada a lo largo de la longitud de la sección 26, pero se detienen poco antes de la sección delantera 26 del émbolo 22.

Puesto que el manguito 20 está en posición fija, los elementos de calentamiento 36 están también fijos. Por otra parte, resultará evidente que los elementos de calentamiento 40 son movibles con el émbolo 22. Más concretamente, cuando el émbolo 22 se mueve entre su posición primera o trasera, ilustrada en la figura 2 y su posición segunda o delantera como se ilustra en la figura 3, los elementos de calentamiento 40 se mueven con él. Sin embargo, como se ilustra en estas dos figuras, los elementos de ca

5 lentamiento 40 están siempre situados hacia atrás de lo que se puede denominar zona de transición 42 situada entre líneas de trazos 44, independientemente de la posición del émbolo 22. Los elementos de calentamiento 36 están también situados hacia atrás de esta zona. En realidad, como se ilustra en las figuras, los elementos de calentamiento 36 están situados justamente a la izquierda o justamente por detrás de la zona de transición, ya que la posición de los elementos 36 define los límites más atrasados de la zona de transición. Los elementos de calentamiento 40 están si-
10 tuados hacia atrás de los elementos de calentamiento 36 cuando el émbolo esté en su posición primera o trasera, como se ve en la figura 2, y los elementos de calentamiento están alineados entre sí cuando el émbolo esté en su posi-
15 ción segunda o delantera, como se ilustra en la figura 3.

Resultará evidente de las figuras 2 y 3 que la zona de transición 42 aumenta continuamente de longitud a medida que el émbolo 22 se mueve hacia delante en el man-
20 guito 20. Sin embargo, la zona de transición incluye una parte extrema delantera de cavidad 28 independientemente de la posición del émbolo 22. En otras palabras, durante el funcionamiento del émbolo 22, hay siempre alguna parte de la cavidad 28 que esté situada delante (hacia la dere-
25 cha como se muestra en las figuras 2 y 3) de ambos elementos de calentamiento 36 y 40, y por lo tanto no está directamente calentada por estos elementos de calentamiento. La razón concreta para utilizar esta zona de transición se explicará más abajo.

30 Habiendo descrito el conjunto 18, se dirige ahora la atención a la manera en la que funciona para for

mar la sección engrosada 14 de tubo 10 de PVC. A este res-
pecto, se debe hacer observar que antes de que el conjun-
to sea realmente utilizado para engrosar la sección extre-
ma 14 del tubo 10, se calienta inicialmente una longitud
5 predeterminada del tubo 10, tal como la longitud o tramo
13, hasta su estado de deformabilidad térmica. Esto se ha
ce mediante medios usuales (no mostrados) de una manera
usual y, por lo tanto, no se describiré en esta memoria con
detalle. Baste indicar que los medios usuales podrían usar
10 posiblemente los elementos de calentamiento del conjunto
18 o se pueden usar elementos de calentamiento independien-
tes. Además, en una realización concreta del presente in-
vento, siendo el plástico poli(cloruro de vinilo), la lon-
gitud 13 es calentada a aproximadamente 74°C, lo que per-
mite que alcance su estado de deformabilidad térmica. Con
15 la longitud o tramo 13 en este estado, se sitúa entera-
mente dentro de la cavidad 28, es decir, de manera que su
extremo libre se aplique a la sección 24 del émbolo 22,
teniendo en cuenta que el émbolo está en su posición tra-
sera de la figura 2. Al mismo tiempo, los elementos de
20 calentamiento 36 y 40 están actuando, es decir, están
aplicando una cantidad predeterminada de calor a la cavi-
dad 28 y, por lo tanto, al tramo 13.

Como se ha indicado anteriormente, una caracte-
25 rística del presente invento reside en la utilización
de una cavidad que es longitudinalmente mayor que la sec-
ción extrema a engrosar. Por lo tanto, con la sección ex-
trema engrosada 14 situada enteramente dentro de la cavi-
dad 28, como se muestra en la figura 3, una parte longi-
tudinal del tubo 12 no engrosada está también situada en
30

la cavidad 28. Esta parte está indicada en 46. Según una segunda característica del presente invento, se utiliza una zona de transición, concretamente la zona de transición 42. Como se ha indicado anteriormente, esta zona de transición es diferente del resto de la cavidad 28 en que no incluye elementos de calentamiento. Como se desprende de las figuras 2 y 3, con ambas características combinadas, resultará evidente que una parte longitudinal del tubo 12, concretamente la parte 46, que no se ha de engrosar ni está precalentada, está situada dentro de la cavidad 28, al menos cuando el émbolo 22 está en su posición segunda o de la figura 3. Además, esta parte está situada en la zona de transición 42. Las ventajas concretas de esto se describirán a continuación.

Después de haber sido insertada la longitud precalentada 13 del tubo 10 (y la parte no calentada del tubo 10 si el tramo 13 es más corto que la cavidad 28, como se ilustra en la figura 2) en la cavidad 28, se mueve el émbolo 22 desde su posición de la figura 2. La primera parte de la sección extrema 14 a conformar resulta de la deformación de la longitud precalentada 13. El resto de la operación de engrosamiento prosigue más lentamente, ya que el resto del tubo 10 contenido en la cavidad 28 no está precalentado ni es calentado directamente por los elementos de calentamiento 36 y 40, ya que está situado en la zona de transición 42. En lugar de ello, el calor precisado llevar el engrosamiento al estado completado que se muestra en la figura 3 es obtenido esencialmente de manera total de la migración de calor desde el plástico ya engrosado contenido en la cavidad 28. Obsérvese, sin em-

bargo, que con el émbolo 22 en su posición más avanzada o posición de la figura 3, una parte extrema de cavidad 28, es decir, una parte en la zona de transición 42, no está llena. Por el contrario, la parte de tubería 46 permanece sin deformar. Esto es debido a que la parte 46 no fue precalentada ni sometida a tanto calor como la sección extrema 14 porque su situación dentro de la zona de transición 42 no calentada alejada del tramo precalentado 13. Como consecuencia, esta parte del tubo actúa como un amortiguador o barrera. Ello impide la transferencia de calor a la parte restante del tubo al exterior de la cavidad en una cantidad suficiente para hacer que el tubo se alabeo o se deforme de otra manera justamente al exterior de la cavidad. Si este no fuera el caso, es decir, si toda la parte del tubo 12 situada dentro de la cavidad 28 fuera precalentada y calentada dentro de la cavidad, sería completamente posible que una cantidad suficiente de calor se moviera a través del tubo al exterior de la cavidad y originase generalmente alabeo o encorvamiento.

Este comportamiento de la zona de transición 42 se puede apreciar mejor cuando se fracciona la operación de engrosamiento en dos fases secuenciales pero esencialmente ininterrumpidas. La primera fase comprende la compresión axial bastante rápida y el correspondiente engrosamiento del tramo precalentado 13. Esto ocurre bastante rápidamente, ya que el material termoplástico está inicialmente en estado de deformabilidad térmica y es mantenido en este estado por los elementos de calentamiento 36 y 40. La parte restante de la sección extrema 14 que se ha de engrosar todavía debe depender en un grado impor

5 tante, si no exclusivamente, de la migración de calor desde el tubo ya engrésado para llevarlo a la temperatura apropiada para la deformación térmica. Así, esta segunda fase de deformación toma inherentemente más a medida que el gradiente de temperatura progresa hacia delante (hacia la derecha como se muestra en las figuras 2 y 3) en la zona de transición 42.

10 La longitud exacta de la cavidad 28, su espesor y la cantidad de fuerza y calor requeridos para mover el émbolo desde su posición de la figura 2 a la de la figura 3 y deformar el plástico dentro de la cavidad 28 y todas las otras dimensiones del conjunto 18 dependerán, naturalmente, del material particular del tubo que está siendo engrosado, las dimensiones del tubo, el espesor de pared deseado de la sección extrema a engrosar y la longitud de la sección extrema. Sin embargo, cuando el material es poli(cloruro de vinilo), se ha visto que la parte de la cavidad 28 entre los elementos de calentamiento 36 y 40 debe ser calentada hasta el menos aproximadamente 15 130°C y no más que aproximadamente 163°C. Cuando la temperatura esté por debajo de este valor inferior, resulta difícil, si no imposible, obligar a la sección extrema calentada a deformarse y llenar uniformemente la cavidad 28. Cuando la temperatura esté por encima valor superior, es completamente posible que se queme o se deteriore de 20 otra manera el plástico.

25 A modo de ilustración, se dirige ahora la atención a una realización de trabajo real del presente invento. En esta realización, una sección extrema 4 de un tubo de presión de PVC de 100 mm, especificado para servicio 30

a 11,20 kg/cm², SDR 26 (Instituto de Tubos de Plástico) fue engrosado según el presente invento. La longitud de esta sección engrosada era de 150 mm y el espesor de la pared antes del engrosamiento era de 4,394 mm, mientras que su espesor después del engrosamiento era de 6,299 mm. La longitud de la cavidad 28 era de 165 mm y el movimiento del émbolo 24 entre su posición trasera y su posición delantera era de aproximadamente 31,75. La temperatura de la cavidad 28 era de aproximadamente 155°C. Aproximadamente 150 mm de la sección extrema engrosada fue calentada inicialmente hasta 74°C aproximadamente. A este respecto, se debe hacer observar que mientras que fueron precalentados 150 mm del tubo y aunque la longitud de la sección del tubo era de 150 mm, no fueron los mismos 150 mm. Más concretamente, cuando la sección precalentada fue deformada 31,75 mm hacia dentro, suficiente calor en la tubería movió hacia dentro los 31,75 mm perdidos por la deformación para engrosar esa parte del tubo. En este ejemplo, aproximadamente la mitad del movimiento del émbolo, ó 159 mm, se efectuó casi inmediatamente, o dentro de los primeros 5 a 10 segundos de la operación de engrosamiento. La velocidad a la que esta parte del movimiento del émbolo tiene lugar está limitada principalmente sólo por la velocidad a la que el émbolo hidráulico o el otro motor primario puede recorrer la distancia especificada, ya que la parte del tubo engrosada durante esta fase está ya en un estado extremadamente plástico. Sin embargo, el movimiento restante del émbolo, consume aproximadamente de 75 a 90 segundos para completarse. Este tiempo es requerido con el fin de que el calor contenido en la sección precalentada (y

ahora engrosada) del tubo se desplace a la zona de transición en la cavidad del molde y ablande el tubo contenido en la misma hasta el grado de plasticidad requerido. Cuando no existe zona de transición, este calor se movería, lo más probablemente, al exterior de la cavidad 28 y originaría muy posiblemente el encorvamiento o alabeo del tubo. Las muestras hechas según el presente invento no se alabearon o deformaron de otra manera justo al exterior del extremo de entrada de la cavidad 28. Sin embargo, las muestras que fueron hechas sin zona de transición en la cavidad o sin parte amortiguadora no calentada se deformaron en la boca de la cavidad.

Se ha de entender que el ejemplo precedente tiene fines ilustrativos solamente y no pretende limitar el presente invento. Se ha de entender también que el presente invento no está limitado al movimiento del émbolo 22 con relación al manguito 20 y al tubo 10. Es posible mantener el émbolo y el manguito fijos y mover el tubo 10. Sin embargo, esto no sólo no es práctico debido a la longitud del tubo sino también a causa de la posibilidad de que el tubo se pueda encorvar o alabear a lo largo de su longitud y como consecuencia de haber sido movido realmente al interior de la cavidad. En una realización preferida sólo se mueve el émbolo como se ha descrito o tanto el émbolo como el manguito se mueven conjuntamente mientras el tubo permanece fijo. En éste último caso, el émbolo y el manguito móviles permanecerían fijos uno con relación a otro como en la figura 3. Esto tiene la ventaja de tener los elementos de calentamiento 36 y 40 alineados entre sí en todo momento. Naturalmente, se podrían prever

medios adecuados para mover tanto el émbolo como el man-
guito en sincronismo.

5

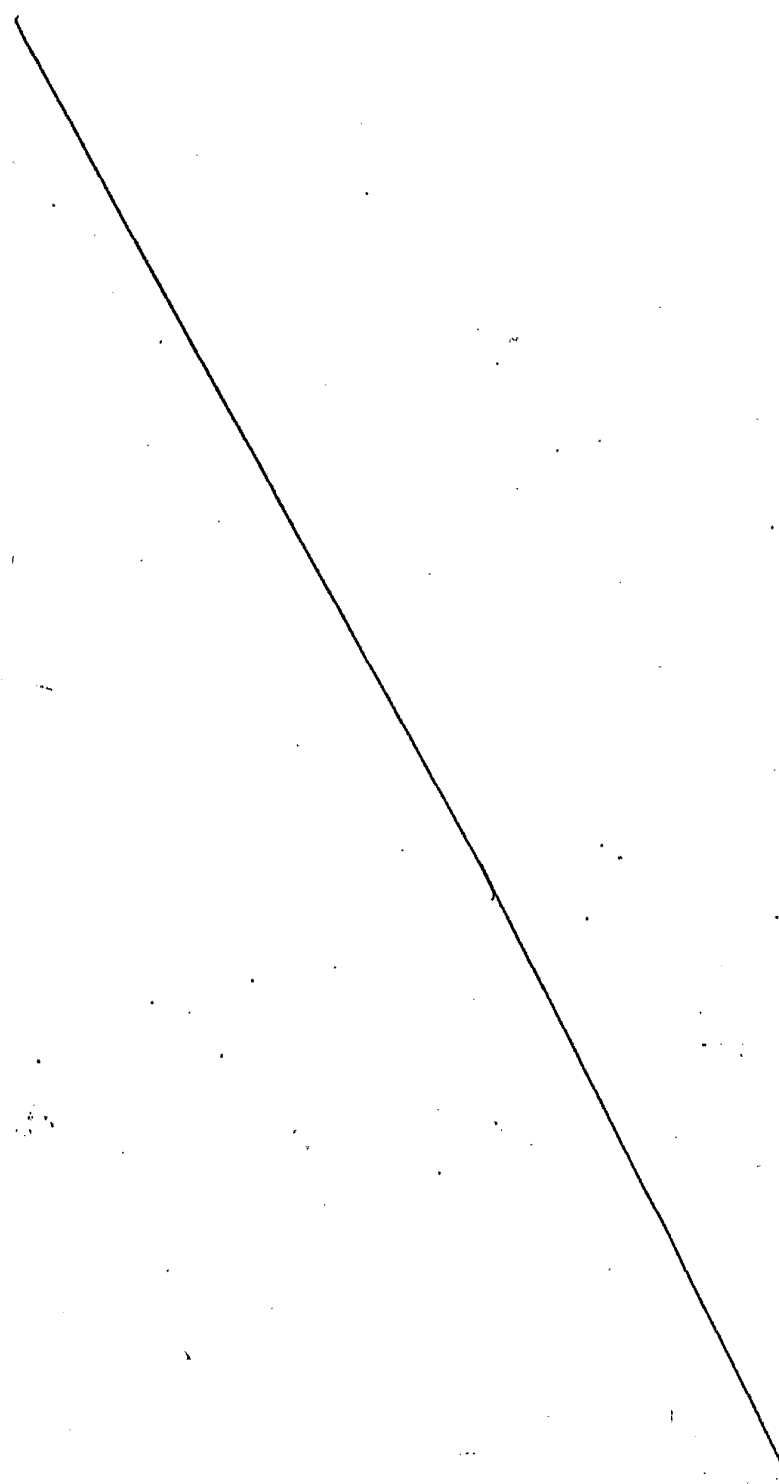
10

15

20

25

30



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 1ª.- Un método de darle forma a una sección extrema de un tubo de plástico por engrosamiento de la pared del tubo de dicha sección extrema, caracterizado por calentar una longitud predeterminada de dicho tubo hasta su estado de deformabilidad térmica; crear una cavidad circunferencial que se extiende longitudinalmente, que
15 tiene un diámetro exterior aproximadamente igual al diámetro exterior de dicho tubo y un diámetro interior aproximadamente igual al diámetro interior deseado de dicha sección extrema después del engrosamiento de la misma, siendo dicha cavidad al menos de longitud igual a la longitud de dicha sección extrema y teniendo una parte trasera
20 cerrada y un extremo delantero abierto; posicionar dicha longitud predeterminada de dicho tubo enteramente dentro de dicha cavidad de tal manera que un resto de dicho tubo de plástico se extiende desde dicho extremo delantero de dicha cavidad; mover dicha cavidad y dicho tubo uno con relación a otro y obligar con ello a que al menos dicha longitud predeterminada de dicho tubo se deforme dentro de dicha cavidad y llene parcialmente la misma de manera que engrose la pared de al menos dicha longitud predeterminada de tubo cuando dicha longitud predeterminada
25
30

de tubo sea obligada a deformarse dentro de dicha cavidad; aplicar una cantidad predeterminada de calor a dicha cavidad desde puntos situados a lo largo de la longitud y circunferencialmente alrededor de las superficies interior y exterior de la misma, extendiéndose dichos puntos desde el extremo trasero de dicha cavidad hacia, pero deteniéndose poco antes de, una distancia predeterminada desde dicho extremo delantero de manera que se define una zona de transición; permitir que se desplace calor desde dicha longitud de tubo que se está deformando entonces al interior del tubo situado en dicha zona de transición; y continuar moviendo dicha cavidad con relación a dicho tubo, con lo que se obliga a dicho tubo situado en dicha zona de transición a deformarse y a llenar sensiblemente dicha cavidad.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha cavidad es longitudinalmente mayor que dicha longitud o tramo predeterminado de tubo.

3ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque dicho plástico es poli(cloruro de vinilo) y en el que dicha cavidad es calentada a una temperatura comprendida entre aproximadamente 130 y 163°C a lo largo de la longitud de dicha cavidad junto a dichos puntos de calentamiento.

4ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque una parte de dicho tubo de dicha zona de transición que no está engrosada se calienta sólo en un grado tal que actúa como un amortiguador para la longitud de tubo que se extiende desde dicho extremo delantero, impidiendo con ello la defor

mación de dicho resto del tubo citado.

5a.- UN METODO PARA DARLE FORMA A UNA SECCION
EXTREMA DE UN TUBO DE PLASTICO.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 02. MAY 1979

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder.

