

312770

16 SEP. 1965

P. 29.279.-

DAS 1.189.261



16 SEP.

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 10 de Mayo de 1965, con el núm. 312.770

e n

E S P A Ñ A

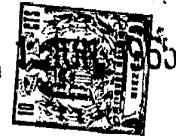
por DIEZ años

a nombre de LIPAT G.m.b.H. FÜR LIZENZEN UND PATENTE, entidad suiza, establecida en Gartenstrasse 2, Zug, Suiza, por:
"UN DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION POR EXTRUSION DE TUBOS FLEXIBLES RECTOS DE MATERIAL TERMOPLASTICO"

El presente invento se refiere a un procedimiento para la fabricación por extrusión de tubos flexibles rectos de material termoplástico, dotados de espesor de pared desigual sobre la periferia, en especial de tubos flexibles destinados a un tratamiento ulterior para su transformación en cuerpos huecos, procedimiento en el que el material se extruye a través de una boquilla de un dispositivo extrusor, así como a un dispositivo para la puesta en práctica de este procedimiento.

10

Ha sido dado a conocer ya un procedimiento, con-



forme al cual, y a efectos de fabricar un tubo flexible de espesor desigual de pared por la periferia, se conduce el material plástico a la tobera de una prensa de extrusión con mandril dispuesto excéntricamente, eligiéndose la velocidad de paso del material por la sección de la tobera, distinta por zonas.

En este y otros procedimientos conocidos para la fabricación de tubos flexibles de espesor desigual de pared por la periferia, en los que se emplea un dispositivo extrusor, se conducían estos tubos flexibles, una vez que habían abandonado la boquilla del dispositivo extrusor, en línea recta, de modo que los tubos flexibles no podían deformarse.

Ahora bien, en el caso de que se desee producir un cuerpo hueco a partir de uno de estos tubos flexibles de material termoplástico o similares, con espesor desigual de pared por su periferia, resulta que no es aplicable este procedimiento, puesto que para ello es necesario que el extremo del tubo flexible sea conducido en cada caso a la boquilla de soplado de un dispositivo de soplado que, por ejemplo, se halla dispuesto exactamente en posición vertical por debajo de la abertura de salida del extrusor, llegando el tubo flexible, por caída libre, a alcanzar dicha boquilla de soplado, o bien teniéndose que introducir la boquilla de soplado en el tubo flexible. Ahora bien, si se quiere realizar ésto sin adoptar medidas especiales, se comprueba que el tubo flexible saliente se comba, haciendo con ello imposible la introducción de la boquilla de soplado en la abertura inferior del tubo flexible.

Es conocido asimismo, el influir sobre la veloci-



dad de salida del material, que normalmente depende del ancho de hendidura respectiva en lugares distintos de la boquilla del extrusor, dotando para ello el núcleo o la cámara de presión de la cabeza del extrusor, o bien a ambos, con un abombamiento unilateral, convexo o cóncavo, de modo que en un lugar deseado, se consiga un estrechamiento o un ensanchamiento de la cámara de presión. La fabricación de tubos flexibles rectos, con espesor desigual de pared por su periferia, exclusivamente por medio de la influenciación de la velocidad de salida, resulta posible empleando diversos materiales plásticos, tales como, por ejemplo, mezclas de caucho. Ahora bien, en numerosos materiales termoplásticos no basta, especialmente tratándose de la fabricación de tubos flexibles destinados a su transformación en cuerpos huecos, con influir tan sólo en la velocidad de salida, ya que también hay que tener en cuenta el enfriamiento distintamente rápido del tubo flexible extruido, como consecuencia de la masa distribuida desigualmente por su periferia.

Para evitar la curvatura o la deformación del tubo flexible extruido, que resulta molesta y perjudicial especialmente en la fabricación de cuerpos huecos a partir de un tubo flexible con espesor desigual de pared por su periferia, propone el invento que el material termoplástico sea puesto, en la zona del ancho pequeño de la hendidura de salida, a una temperatura más alta que en la zona restante de la hendidura, con lo que se consigue una salida del tubo flexible en línea recta. Esto se consigue, haciendo que la boquilla del extrusor posea por zonas temperaturas distintas, por ejemplo, mediante una refrigeración o un calentamiento diferentemente fuerte en zonas diversas, siendo en



la zona de menor ancho de la hendidura de salida, más elevada la temperatura de la boquilla, que en las restantes.

5 Para la puesta en práctica de este procedimiento, se construye la boquilla de la prensa de extrusión a partir de varios segmentos anulares que tienen entre sí una unión mal conductora del calor, previéndose al menos en los segmentos anulares correspondientes a la parte de la hendidura con menor diámetro, dispositivos de caldeo, y/o en los segmentos anulares restantes, dispositivos refrigeradores.

10 Preferentemente se hacen los segmentos anulares previstos para un caldeo más intenso, de un material mejor conductor del calor que los segmentos anulares restantes. Así por ejemplo, se puede elegir cobre para los segmentos anulares a caldear más intensamente, y hierro o acero para
15 los segmentos anulares restantes.

Para conseguir un aislamiento térmico entre los diversos segmentos anulares, se prevén, de acuerdo con otra característica del invento, capas de separación de un material que sean malas conductoras del calor.

20 En un dispositivo especialmente sencillo y extremadamente útil en la práctica para la puesta en práctica del procedimiento conforme al invento, en el que se fabrican tubos con una abertura dispuesta excéntricamente, está constituida la boquilla por dos segmentos anulares, cada
25 uno de los cuales se extiende sustancialmente a lo largo de 180°, y unidos entre sí únicamente a través de un nervio delgado. Este nervio delgado impide sustancialmente la propagación del calor entre estas dos zonas. Para la formación de este delgado nervio de unión, ha demostrado ser muy conveniente
30 prever en la boquilla, en su periferia exterior,



dos incisiones sustancialmente en forma de V, diametralmente opuestas.

5 Para caldear uno de los dos segmentos anulares de la boquilla así formada más intensamente que el otro segmento anular, resulta especialmente conveniente hacer este segmento anular más grueso que el otro, y disponer sobre este segmento anular un elemento eléctrico de calefacción sustancialmente de forma semicilíndrica. Este elemento puede ser ligeramente elástico, de modo que eventualmente puede ser sostenido exclusivamente por la acción de muelle.

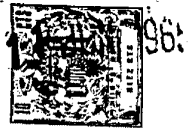
10 De acuerdo con otra característica del invento, son los segmentos anulares de la boquilla con los que se aporta o se deriva calor, más altos que los restantes segmentos anulares de la boquilla, de modo que el calor es transmitido de manera mejor.

La diferencia de temperatura precisa puede conseguirse además, refrigerando correspondientemente por segmentos anulares la boquilla del extrusor, por ejemplo, con agua, aire o similares.

20 El procedimiento y el dispositivo conforme al invento, permiten hacer tubos flexibles de las configuraciones más diversas, de modo que a partir de ellos se pueden fabricar cuerpos huecos de muchísimas formas.

25 Así pueden los cuerpos huecos, a la vez de poseer una forma todo lo complicada que se quiera, estar dotados de espesores de pared iguales o desiguales, pudiendo, por ejemplo, hacerse más delgadas las partes de la pared menos sometidas a esfuerzos, con lo que sin variar sustancialmente la resistencia mecánica o la estabilidad del cuerpo hueco, se puede conseguir un ahorro de material, es decir, una fabrica-

30



ción más favorable desde el punto de vista económico. Puede preverse además una distribución cualquiera del material en lo que respecta al grueso de pared, motivada por criterios estáticos u otros.

5 Otras características y detalles del invento se desprenden de la parte descriptiva siguiente y del dibujo, en el que han sido representados ejemplos de realización del invento, mostrando:

10 La fig. 1, de manera esquemática, un dispositivo extrusor, habiéndose representado la cabeza del extrusor en sección;

 la fig. 2, una vista desde arriba sobre la boquilla del dispositivo extrusor según la fig. 1;

15 la fig. 3, la cabeza del extrusor del dispositivo según la fig. 1, inclusive un trozo de tubo flexible parcialmente salido;

 la fig. 4, una vista desde arriba sobre una boquilla conforme al invento;

20 la fig. 5, una cabeza de extrusor con dispositivo de soplado dispuesto por debajo de la abertura de salida de la boquilla;

 la figura 6, un ejemplo de forma de realización de un cuerpo hueco fabricado conforme al invento.

25 En la fig. 1, ha sido designado con 1 el dispositivo extrusor, representado tan sólo de manera muy esquemática (sin tener en cuenta las proporciones dimensionales reales o similares), mientras que el embudo de carga para, por ejemplo, un material sintético granulado, asimismo esquematizado, ha sido designado con 2. La forma de realización del
30 dispositivo extrusor 1 es en sí ya conocida, por lo que no



ha sido representada en detalle. El material sintético es conducido, después de calentado, mediante una hélice 4 y a través de un tubo 3, a la cabeza 5 del extrusor, a la que está fijada una boquilla 6, por ejemplo, mediante roscados, tal como ha sido indicado en el dibujo, y asimismo un núcleo 7, por ejemplo, asimismo mediante unión por roscado. Ahora bien, la boquilla 6 puede ser fijada también a la cabeza 5, por ejemplo, mediante una unión de enchufe o similar. En este caso es también posible, dar eventualmente a la boquilla 6 altura distinta localmente, tal como, por ejemplo, ha sido indicado en la fig. 3 mediante líneas de trazos y puntos. Mediante esta forma de la boquilla 6 resulta posible aportar o derivar del material sintético, en el lugar en que el segmento anular o los segmentos anulares tienen una mayor altura, en un gradiente de temperatura apropiado, más calor que en el caso de una boquilla, en la que todos los segmentos anulares tienen la misma altura todo en derredor. La masa pastosa de material sintético transportada por la hélice 4, rodea el núcleo 7 en la cabeza del extrusor, y abandona a ésta por la abertura 8, saliendo en forma de barra tubular. Como es natural, se puede, en este dispositivo conocido, calentar toda la cabeza del extrusor a una temperatura determinada y mantenerla a esta temperatura de, por ejemplo, 200°C. Si el núcleo 7, tal como puede verse de manera especialmente clara en la fig. 2, que representa una vista desde arriba sobre la cabeza del extrusor según la fig. 1, se dispone ahora excéntricamente con relación a la boquilla 6, entonces se produce un tubo flexible con espesor desigual de pared, poseyendo este tubo flexible en 9 un gran espesor de pared, y en 10 un pequeño espesor de pared. Si la fabricación de este tubo flexible 9,10 se lleva

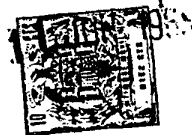


a cabo sin adoptar medidas especiales, entonces se puede observar que el tubo flexible se deforma de acuerdo con la representación de la fig. 3, es decir, que se curva fuertemente hacia un lado, viniendo el grueso más delgado de pared, señalado con el signo de referencia 10, a caer el más próximo al centro de curvatura. Esta curvatura del tubo flexible halla su explicación en que el tubo flexible, como consecuencia de los espesores distintos de pared, se enfría en los diversos puntos con rapidez diferente, con lo que en algunos lugares permanece más tiempo fluido, que en los otros (aparte de la mayor afluencia de material en la zona del mayor espesor de pared, como consecuencia de la fricción menor), permaneciendo más líquido en aquellos puntos en que es mayor el espesor de pared, puesto que en estos puntos hay que enfriar una mayor cantidad de material y, por consiguiente, que derivar también una cantidad mayor de calor. Es pues evidente, que en una curvatura incontrolable tal del tubo flexible, no es posible seguir tratándolo inmediatamente haciéndolo incidir, descendiendo en línea recta, sobre una boquilla de soplado, mediante la cual es comprimido contra dos mitades de molde que se cierran en torno a él. Para tal fabricación de cuerpos huecos, pero asimismo para la confección de un tubo flexible recto con frueso desigual de pared, es necesario, por el contrario, que el tubo flexible descienda en línea recta desde la boquilla del dispositivo extrusor. Para conseguir esto, se da a la boquilla 6 una forma como la representada, por ejemplo, en la fig. 4, es decir, que el lado en que se encuentra el grueso más delgado de pared del tubo flexible, se caldea, por ejemplo, mediante una calefacción separada, hasta una temperatura superior a la temperatura general de



la boquilla o de la cabeza del extrusor. La boquilla conforme a la fig. 4, está constituida a este particular por dos segmentos anulares 11 y 12, encontrándose el segmento anular 11 en el lado 9 del tubo flexible, o sea, en el lado del tubo de mayor espesor de pared, y el segmento anular 12, en el lado 10, o sea, en el lado del tubo de espesor más delgado de pared. Entre estos dos segmentos anulares existen únicamente nervios delgados de unión 13, que aseguran la unión mecánica de los dos segmentos anulares 11 y 12, pero que deben originar una unión entre estos dos segmentos, que sea lo peor conductora de calor posible. Preferentemente se construyen también los dos segmentos anulares representados de materiales de distinta conductibilidad térmica, haciéndose el segmento anular que deba ser caldeado más intensamente y que, por lo tanto, se encuentra en el lado del tubo flexible de espesor más delgado de pared, de un material mejor conductor del calor, por ejemplo, de cobre o aluminio, mientras que el otro segmento anular, o sea, el segmento anular 11, se construye de un material peor conductor del calor, es decir, por ejemplo de hierro o acero. Para el caldeo del segmento anular 12, sirve un elemento de calefacción 14, sustancialmente de forma de envolvente semicilíndrica y que, debido a ser ligeramente elástico, rodea elásticamente a la pieza 12, por lo que puede ser aplicado sobre este segmento anular 12 sin necesidad de otros medios de fijación. Este elemento de calefacción recibe preferentemente forma de elemento de calefacción eléctrico, lo que ha sido indicado en el dibujo mediante los alambres de conexión 15.

Mediante la forma de realización mostrada en la fig. 4 de la boquilla de un dispositivo extrusor, se consigue ahora



que el tubo flexible, al abandonar la boquilla, posean en el lado del menor espesor de pared, una temperatura más elevada que en el lado opuesto, de modo que, visto por toda la periferia, está sustancialmente líquido en forma uniforme, por lo que no se produce ninguna deformación al descender hacia abajo. La diferencia de temperatura entre el segmento anular 11 y el segmento anular 12, necesaria para conseguir que el tubo flexible caiga en forma absolutamente recta, se determina en la práctica preferiblemente por medio de una pequeña serie de ensayos, puesto que esta diferencia de temperatura depende, aparte de los distintos espesores de pared, también del material empleado y similares. Así, por ejemplo, puede la diferencia de temperatura ascender a aproximadamente 40°, es decir, que el segmento anular 11 posea una temperatura de 180°C, y el segmento anular 12, una temperatura de 220°C. El dimensionado del elemento de calefacción 14 únicamente debe ser prevista a este particular de tal modo, que mediante este elemento de calefacción se consiga el necesario exceso de temperatura de 40°C, y no el caldeo hasta 220°, puesto que generalmente se calienta toda la cabeza del extrusor a la temperatura de 180°, para lo cual se prevén en la mayoría de los casos dispositivos de calefacción propios. Una diferencia de temperatura así, puede hallar aplicación, por ejemplo, en diversas clases de polipropileno. En otros materiales sintéticos, por ejemplo, polietileno, puede hallar aplicación una diferencia de temperatura de aproximadamente 60 a 80°C., si bien este dato no debe interpretarse de ningún modo de manera limitativa, puesto que también se pueden adquirir en el mercado materiales sintéticos termoplásticos, en los que hay que aplicar diferencias de tempe-



ratura de 100°C y más, para conseguir resultados satisfactorios. Ahora bien, queremos llamar expresamente la atención sobre el hecho de que la diferencia de temperatura a aplicar, no depende exclusivamente del material sintético termoplástico empleado, sino asimismo del espesor medio de pared del tubo flexible, de la relación entre espesor máximo y espesor mínimo de la pared del tubo flexible, del gradiente de temperatura en la cabeza del extrusor, de la velocidad de extrusión, de la temperatura del ambiente, así como de diversos otros factores, de modo que una determinación exacta de las diferencias de temperatura necesarias debe hacerse, de la manera más sencilla y tal como ya ha sido indicado, mediante una breve serie de ensayos antes del comienzo de la producción.

En la fig. 5 ha sido ilustrado de manera esquemática el modo en que tiene lugar la fabricación de cuerpos huecos a partir de tubos flexibles con espesor desigual de pared. A este particular, únicamente ha sido representada la cabeza del dispositivo extrusor, que está provista de una boquilla conforme al invento, de modo que el tubo flexible, dotado de un espesor desigual de pared y saliente de la boquilla, es expulsado en forma recta, de manera que se puede introducir en él una boquilla de soplado, así como juntar en torno del tubo flexible dos mitades de molde, de modo que formen un molde cerrado para el cuerpo hueco a soplar. El dispositivo para la introducción de la boquilla de soplado y para juntar las mitades 17 y 18 del molde, no ha sido representado, por ser del tipo conocido y no formar parte del objeto del presente invento. El presente invento trata únicamente de, mediante la configuración especial de la boquilla del dispositivo extrusor, hacer posible la utilización de



uno de estos dispositivos de soplado, en sí conocidos, en un tubo de material sintético con espesores desiguales de pared, lo que no es posible sin aplicar la enseñanza del invento, tal como puede apreciarse bien en la Fig. 3. Como

5 ejemplo de cuerpo hueco, en el que es necesaria la utilización de un tubo flexible de material sintético con espesores desiguales de pared, como producto de partida, ha sido mostrado en la fig. 6 la sección transversal de una botella provista de una ranura semicircular de un gran espesor de pared,

10 con la que puede ser, por ejemplo, sujeta a una barra o similar, por ejemplo, enchufándola sobre ella o aplicándola a presión por un lado, consistiendo la botella de una parte de pared delgada, destinada a dar acogida al material de carga de relleno correspondiente. Una botella con la forma de

15 sección transversal representada en la fig. 6, resulta especialmente apropiada, por ejemplo, para productos cosméticos, de limpieza y similares. Es evidente que la configuración de la boquilla del dispositivo extrusor no es imprescindible que sea la representada en la fig. 4, sino que quedan abier-

20 tas otras muchas posibilidades, así como, por ejemplo, la disposición de materias malas conductoras térmicas entre los dos segmentos anulares 11 y 12 en lugar de los nervios de unión 13, así como también una calefacción del segmento anular 12 mediante elementos calefactores que sean enchufables o análogos;

25 asimismo por medio de elementos de calefacción que no estén basados en la acción de la corriente eléctrica; así, por ejemplo, resultaría posible también un caldeo mediante la acción directa de llamas o similares, sin por ello apartarse del procedimiento conforme al invento.

30 A continuación queremos hacer observar todavía que,

16 SEP



5 en caso de tener el propósito de fabricarse tan sólo un tubo flexible con espesor desigual de pared, se puede proceder también al caldeo desigual del tubo flexible una vez que ha salido de la boquilla 6, para lo cual, por ejemplo, se pueden disponer radiadores de calor o similares en el lado del tubo flexible, en que éste tiene el menor espesor de pared. Como es natural, se pueden combinar entre sí estos dos procedimientos, es decir que, tanto la boquilla es caldeada más intenseamente por zonas, como también se caldea más fuertemente el tubo flexible expulsado nuevamente por un lado, con ayuda de radiadores de calor.

15 - N O T A -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

20 1ª.- Un dispositivo para la fabricación por extrusión de tubos flexibles rectos de material termoplástico con espesor de pared desigual sobre la periferia, caracterizado porque la boquilla de la prensa de extrusión está constituida por varios segmentos anulares unidos entre sí mediante una unión mala conductora del calor, y porque en los segmentos correspondientes a la zona de la hendidura de menor ancho, están previstos dispositivos de calefacción, y/o en los 25 segmentos anulares restantes, dispositivos de refrigeración.



2º.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los segmentos anulares previstos para el caldeo más intenso, constan de un material que conduce el calor mejor que los segmentos anulares restantes.

5 3º.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y/ó 2, caracterizado porque, entre los diversos segmentos anulares, están dispuestas capas de separación de un material mal conductor del calor.

10 4º.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y/ó 2, caracterizado porque la boquilla consta de dos segmentos anulares, cada uno de los cuales se extiende sustancialmente a través de 180º y que están unidos entre sí exclusivamente a través de un nervio delgado.

15 5º.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el segmento anular a caldear más intensamente, tiene un espesor mayor que el otro segmento anular, y porque sobre el primer segmento anular está dispuesto un elemento eléctrico de calefacción, de forma sustancialmente semicilíndrica.

20 6º.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los segmentos anulares de la boquilla, mediante los cuales se aporta o se deriva calor, poseen una altura mayor que los segmentos anulares restantes de la boquilla, con objeto de lograr una mejor transmisión del calor.

7º.- Un dispositivo para la fabricación por extrusión de tubos flexibles rectos de material termoplástico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

30

312770



16 SEP 1965

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

Madrid, 16 SEP. 1965

P.A.

Alberto de Elizabara
Por Podal

77 0 17 1965

312770

