

66A008  
EX-USA



20 JUN

342644

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía,  
a favor de:

AVISUN CORPORATION

entidad norteamericana, domiciliada en  
21 South 12 Street, Philadelphia,  
Pennsylvania, U.S.A., relativa a:

"METODO PARA FABRICAR TUBO DE POLIPROPI-  
LENO"

=====

Inventores: Joseph C. Berger, Kenneth  
A. Jones, William W. Newman y  
James P. Whelan.

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.  
nº 563.334 de fecha 28 junio 1966.

20 JUN.



342644

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un método para configurar polipropileno en forma de tubo que tenga una superficie interior lisa. - - - - -

- 5. Según los procesos convencionales para fabricar tubos o tuberías de plástico, el material termoplástico se extruye a una velocidad constante a través de un orificio anular de matriz, se enfría mientras se mantiene en su forma extruída con un gas de expansión y se estira sacándolo del aparato de extrusión a velocidad constante. Por lo general, la matriz anular empleada en dicho procedimiento tiene un orificio de un ancho por lo menos igual a, y normalmente ligeramente mayor que, el espesor de pared deseado del tubo acabado. Así, mientras la velocidad de extrusión del material termoplástico y
- 10. la velocidad de estirado del tubo permanecen constantes durante el proceso de extrusión, esta última excederá la velocidad de extrusión cuando el orificio de la matriz es de un ancho mayor que el espesor de pared deseado en el tubo acabado. Se ha encontrado, sin embargo, que el tubo de polipropileno
- 15. formado por dicho procedimiento conocido presenta por lo general una aspereza indeseable a lo largo de su superficie interior que no puede atribuirse a la condición o acabado de la matriz particular empleada para la extrusión. Dicha aspereza a lo largo de la superficie interna del tubo acabado no solamente
- 20. proporciona unas características indeseables en la circulación de los materiales enviados a través del tubo sino que constitu-
- 25.



342644

ye también unas zonas debilitadas que conducen a veces a la rotura del tubo. Según ello, un propósito primario de esta invención es proporcionar un método más satisfactorio para hacer tubo de polipropileno. - - - - -

5. Otro propósito de esta invención es proporcionar un método para dar al polipropileno forma de tubo con espesor uniforme de pared y que tenga una superficie interior lisa.-

Aún otro propósito de esta invención es proporcionar un método para fabricar tubo de polipropileno que tenga una superficie interior lisa y buenas propiedades físicas. - - -

Otros propósitos y ventajas quedarán patentes en la siguiente descripción y correspondientes reivindicaciones. -

Según el método de la presente invención, se forma tubo de polipropileno que tiene una superficie interior lisa, extruyendo polipropileno fundido a velocidad constante a través de un orificio anular de matriz para tubo, el cual orificio tiene un ancho que es inferior al espesor de pared deseado del tubo acabado, enfriando el material extruido, por ejemplo por medio de un tubo calibrador circundante, y haciendo avanzar el tubo acabado en la dirección opuesta al orificio de extrusión a una velocidad constante de estirado o toma. El método de la presente invención se basa en el descubrimiento de que la aspereza a lo largo de la superficie interior del tubo de polipropileno formado por métodos convencionales, como se han descrito antes, es debida a esfuerzos a que se somete el polipropileno durante su extrusión y que estos esfuerzos pueden reducirse al mínimo o disiparse esti-

342644

20 JUN



rando el tubo acabado dentro de una gama de velocidades que es inferior a la velocidad a que se extrusiona el polipropileno fundido a través del orificio anular de la matriz. - - - - -

5. Es habitual en las operaciones de extrusión de tubo, como se ha mencionado antes, ajustar la velocidad de estirado del tubo acabado al ancho particular del orificio anular de la matriz empleado, de modo que esta velocidad es generalmente igual o ligeramente mayor que la velocidad a que se extruye el polipropileno fundido a través del orificio de la matriz. Según el método de la presente invención, el ancho del orificio anular de la matriz determina también la velocidad a que el tubo acabado debe ser estirado en sentido opuesto al orificio de extrusión para dar un tubo acabado del espesor de pared deseado. De modo más particular, empleando una matriz de extrusión de tubo que tenga un orificio anular de una anchura que es, deseablemente, por lo menos 13%, y preferiblemente 15%, inferior al espesor deseado de pared del tubo acabado, la velocidad de estirado que se requiere para que dicho tubo tenga una superficie interna lisa, estará convenientemente en correlación con la velocidad a que se extruya el polipropileno fundido a través del orificio. En otras palabras, debido al tamaño del orificio empleado, la velocidad a que se estira el tubo acabado será inferior a la velocidad a que se extruye el polipropileno fundido a través del orificio, por lo que la pared del tubo se regruesa hasta la dimensión deseada inmediatamente después de que sale del orificio. Se ve que du-

342644



rante esta expansión hacia adentro del polipropileno fundido del tubo extruído, los esfuerzos dentro del material extruído se disipan o minimizan de modo que el tubo resultante es del tamaño deseado, aunque está exento de cualquier aspe-

- 5. reza interior. Cuando se usan orificios de extrusión que son mayores que los especificados antes, es decir menos del 13% más pequeños que el deseado espesor de la pared del tubo, las superficies internas del tubo resultante no presentan mejora aparente sobre tubo formado por procedimientos convencionales. - - - - -

Por lo general, cuanto mayor es la diferencia entre el ancho del orificio de extrusión y el espesor de pared del tubo que se forma, más lisa es la superficie interior del tubo resultante. Hay, sin embargo, un límite práctico en

- 15. cuanto a lo que pueda reducirse el tamaño del orificio de la matriz. Empleando un orificio de extrusión que sea demasiado pequeño, puede no obtenerse un tubo del deseado espesor de pared, puede limitarse la producción debido a las lentas velocidades de estirado y pueden crearse problemas de circulación del polímero. Según ello, para proveer resultados satisfactorios se prefiere que el ancho del orificio de la matriz no se haga menor que entre 20 y 22% menos que el deseado espesor de pared del tubo acabado. - - - - -

La única figura de los planos ilustra una sección longitudinal a través de una parte de un aparato convencional de extrusión que es adecuado para usar en la práctica del método de la presente invención. - - - - -

- 25.

342644

20



Básicamente, el aparato o matriz para tubo incluye una boquilla 11 que tiene una abertura 13, un mandril cilíndrico 15 que se extiende a través de un cabezal 17 y que se prolonga dentro de la abertura 13 y un tubo calibrador refrigerado 19. El mandril 15 coopera con la pared de la abertura 13 para proporcionar un orificio anular 21 de extrusión. - - - - -

El polipropileno fundido, indicado en 23, se hace pasar, a una temperatura de unos 410°F (aproximadamente, 210°C) y bajo presión, desde una adecuada extrusora, no indicada a través de una abertura 25 del cabezal 17 y al orificio de extrusión 21. El polipropileno pasa por y sale del orificio 21 a una velocidad constante y corre por el tubo calibrador 19 en que es enfriado para dar un tubo acabado 27. Un medio de toma, no indicado, está dispuesto para hacer avanzar el tubo acabado separándolo del aparato de extrusión a una velocidad constante. - - - - -

Según el método de la presente invención, el orificio de extrusión 21 es de un ancho W que es por lo menos 13 a 15% menor, y preferiblemente no más del 20 a 22% menor, que el deseado espesor T de la pared del tubo acabado 27. El polipropileno recién extruido y aún fundido se mantiene en contacto deslizante con la superficie interna del tubo calibrador 19 mediante un gas de expansión, como por ejemplo aire, que se hace llegar a través de un orificio 29 del mandril 15 y que queda contenido dentro del tubo 27 por cierre de una parte solidificada del mismo entre rodillos de presión 31. Para mejores resultados, el tubo calibrador 19 se mantiene a una temperatura de unos 80°F (aproximadamente, 27°C) haciendo circu-

342644

20



lar agua fría a presión a través de un paso en espiral 33 de dentro de la pared del mismo. - - - - -

- 5. Como con los procesos convencionales de extrusión de tubo, la velocidad a que se estira o hace avanzar el tubo acabado desde el aparato de extrusión estará en correlación con la velocidad a que se extruye el polipropileno fundido a través del orificio 21 de modo que el tubo tenga el espesor de pared deseado. Según el método de la presente invención, la velocidad de estirado del tubo será inferior que la velocidad de extrusión para permitir que el tubo de polipropileno fundido se haga más grueso, como se indica en el plano, hasta el deseado espesor de pared, a medida que sale de la matriz de extrusión. - - - - -
- 10.

La invención puede ilustrarse con el siguiente ejemplo.

- 15. Usando un aparato convencional de extrusión de tubo como se ilustra en el plano, se formó un tubo standard de 2 pulgadas (aproximadamente, 50 mm) de diámetro que tenía un espesor de pared uniforme deseado de 0,154 pulgadas (aproximadamente, 3,91 mm), extruyendo polipropileno fundido a velocidad constante en las condiciones establecidas en la tabla que sigue, siendo estirado, el tubo acabado, a velocidad constante. - - - - -
- 20.



342644

20

Muestra tubo	Temperatura extrusora, °F (1)	Temperatura cañalibrador, °F (2)	Ancho orificio extrusión, pulgadas (3)	Aspecto superficie interior tubo	Resistencia al impacto, pies libras (4)	Resistencia sobre presión rápida, p.s.i. (5)
A	410	78	0,160	áspero	25,0	5134
B	410	78	0,138	áspero	20,0 (6)	5130
C	410	78	0,129	liso	38,3	5072

(4) La prueba incluye la caída de un peso de 10 libras (aproximadamente, 4,5 Kg) sobre muestras de tubo de 2 pulgadas (aproximadamente, 50 mm), a temperatura ambiente (73°F ≈ 23°C) hasta que por lo menos el 50% de las muestras fallan; (1 pie.libra ≈ 1,36 julios).

(6) El resultado es para fallo en 80% de muestras.

(5) Ensayo ASTM D 1599-58T (1 p.s.i. ≈ 0,07 Kg/cm<sup>2</sup>).

(1) 410°F ≈ 210°C

(2) 78°F ≈ 26°C

(3) 1 pulgada ≈ 25,4 mm.

La muestra de tubo A se formó según la práctica convencional en que el polipropileno fundido se extruyó a velocidad constante a través de un orificio de matriz que era ligeramente mayor que el deseado espesor de pared del tubo acabado. Como se observa, la superficie interior del tubo acabado era de aspecto áspero.

La muestra de tubo B se formó usando un orificio de extrusión que tenía un ancho de 0,138 pulgadas (aproximadamen-

342644<sup>20</sup> JUN



te, 3,51 mm) o en otras palabras aproximadamente el 10,4% menor que el espesor de pared (0,143 pulgadas, aproximadamente, 3,63 mm) del tubo acabado. El tubo acabado, si bien era del adecuado espesor de pared, presentaba una indeseable superficie interior áspera. - - - - -

5.

La muestra de tubo C se formó según el método de la presente invención extruyendo polipropileno fundido a través de un orificio de matriz de 0,129 pulgadas (aproximadamente, 3,28 mm) de ancho que era casi 16,2% menor que el deseado espesor de pared (0,154 pulgadas, aproximadamente, 3,91 mm) del tubo acabado. El tubo resultante tuvo el deseado espesor de pared de 0,154 pulgadas (aproximadamente, 3,91 mm), una superficie interna lisa y presentó buenas propiedades físicas.

10.

Debe entenderse que pueden hacerse cambios y variaciones sin salir del alcance y espíritu de la invención como se define en las reivindicaciones. - - - - -

15.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

20. R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Método para fabricar tubo de polipropileno, particularmente tubo de espesor de pared uniforme y que tenga una superficie interna lisa, caracterizado porque incluye las etapas de extruir el polipropileno fundido a velocidad constante a través de un orificio anular de matriz que tiene un ancho que es por lo menos 13% más pequeño que el deseado espesor de

25.



342644

20

pared del tubo acabado, hacer pasar el polipropileno fundido extruido a través de un calibrador circundante refrigerado para endurecer el tubo, y hacer avanzar el tubo endurecido separándolo del orificio de la matriz a velocidad constante.--

5. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho orificio anular tiene un ancho que es hasta 22% más pequeño que el deseado espesor de pared del tubo acabado.

10. 3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado por que el polipropileno se extruye a temperatura de unos 410°F (aproximadamente, 210°C) y el calibrador está refrigerado a por lo menos 80°F (aproximadamente, 27°C). - - - - -

4.- "METODO PARA FABRICAR TUBO DE POLIPROPILENO". - - -

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diez hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

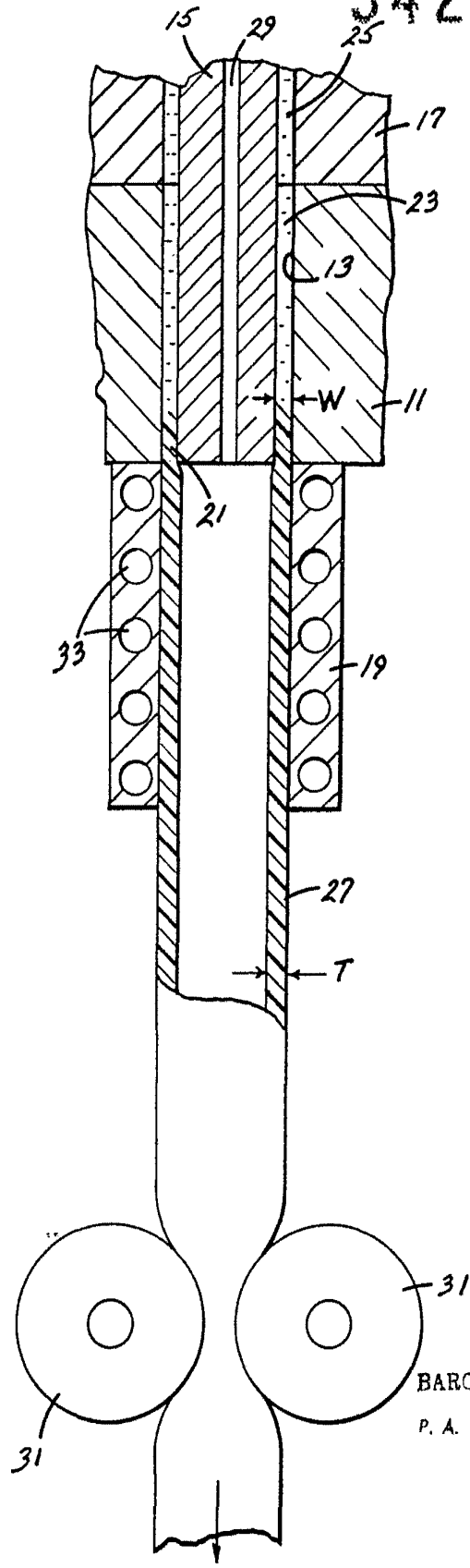
BARCELONA, 20 JUN. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell

342644



BARCELONA, 20 JUN 1967

P. A. M. CURELL SUÑER

*Carlton*

2-  
1-1000