



316837

Nº 316.837

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:

SOCIETÀ EDISON

sociedad anónima italiana, domiciliada en
Foro Bonaparte 31, Milán, Italia, relati-
va a:

"PROCEDIMIENTO DE SINTERIZACION DE COPOLI-
MEROS PARA LA OBTENCION DE CUERPOS HUECOS"

=====

Inventores: Pierluigi Sfondrini y
Giovanni Convalle

Prioridad: Solicitud de Patente en Italia
nº 17943/64 de fecha 18 agosto 1964



316837

316837

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de artículos huecos partiendo de politetrafluoetileno y particularmente se refiere a la producción de artículos huecos incluso de sección transversal irregular, partiendo de politetrafluoetileno de forma discontinua. - -

5.

La utilización de artículos fabricados de politetrafluoetileno se ha ido extendiendo constantemente puesto que dicho polímero se emplea de una manera general en todas aquellas operaciones para las cuales deben utilizarse reactivos químicos particularmente activos. - - - - -

10.

El politetrafluoetileno es, en efecto, resistente a los solventes orgánicos, puede someterse a temperaturas de alrededor de 300°C en presencia de oxígeno, no se quema, es perfectamente dieléctrico y su superficie es lisa incluso a altas temperaturas. - - - - -

15.

Estas características de estabilidad, sin embargo, hacen difícil configurar el politetrafluoetileno en cuerpos acabados. - - - - -

Es conocido que en la técnica anterior se obtenían objetos huecos, tales como conducciones, recipientes cilíndricos

20.



316837 16837

y similares, trabajando las piezas individualmente sobre un torno, partiendo de bloques compactos de politetrafluoetile no. - - - - -

- 5. Es también conocido, en la técnica, obtener los artículos huecos mencionados anteriormente partiendo de politetrafluoetileno granular y preconfigurando dichos artículos por compresión de los gránulos del material dentro del espacio formado entre un macho interior rígido y un molde exterior, de forma que se obtenga un artículo perfilado que se somete luego a un tratamiento térmico y, dado el caso, a ulterior compresión durante o después del moldeo por calor. - - - - -

- 15. Además, es también conocido obtener artículos huecos cilíndricos de politetrafluoetileno partiendo de material incoherente preformando dichos artículos por compresión del material en el espacio entre un macho deformable y la pared interior de un molde cilíndrico rígido cerrado por uno de sus extremos; así, el objeto se obtenía en un estado preformado y se transformaba subsiguientemente en el producto acabado por medio de ulterior calentamiento. - - - - -

- 20. Todos estos sistemas presentan considerables desventajas; así, producir artículos huecos mecanizándolos individualmente en un torno, partiendo de bloques de material, además del gasto de tiempo y mano de obra, acarrea también una considerable cantidad de desperdicio de material valioso;
- 25. los anteriores procesos mencionados que parten de un material pulverulento, granular, escamoso o de consistencia si-

316837

18 AS



milar, y que utilizan un equipo de preformación, presentan dificultades considerables siempre que se requieran artículos que tengan paredes de espesor uniforme y superficies perfectamente lisas, que no precisen operaciones de acabado sobre máquinas herramientas para eliminar defectos de fabricación. - - - - -

5.

La mayor desventaja presentada por los procesos conocidos es, sin embargo, que dichos procesos pueden aplicarse exclusivamente a la producción de artículos que tengan sólo una sección transversal constante. - - - - -

10.

Es objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento para obtener artículos huecos de forma compleja a partir de politetrafluoetileno que no presente las desventajas de los procesos conocidos. - - - - -

Otro objeto de esta invención es proporcionar un procedimiento para producir cuerpos huecos de forma compleja a partir de politetrafluoetileno, que evitará toda pérdida de material bruto y reducirá los tiempos de producción. - - -

15.

Otro objeto de esta invención es proporcionar un procedimiento para obtener artículos huecos a partir de politetrafluoetileno, que permitirá poder producir artículos con un espesor uniforme de pared, con homogeneidad en todo el material y con una lisura perfecta tanto de la superficie exterior como de la interior. - - - - -

20.

Aún otro objeto de esta invención es proporcionar un

25.



316237

procedimiento para la preparaci3n de art3culos huecos a partir de politetrafluoetileno, que permita obtener art3culos de forma compleja, cerrados pero que tengan por lo menos un extremo abierto, tales como por ejemplo recipientes normalizados para l3quidos. - - - - -

5.

Esta invenci3n consiste en un procedimiento para la producci3n de art3culos huecos de politetrafluoetileno partiendo de un pol3mero pulverulento, el cual procedimiento comprende: - - - - -

10. 1) La fase para preconfigurar el art3culo, fase que consiste en comprimir el material granular en el espacio comprendido entre las paredes interiores de un molde r3gido compuesto, y las paredes exteriores de un macho hueco termopl3stico el3stico contenido dentro del molde, en el cual macho se crea una presi3n que ser3 apropiada para hacer que las paredes el3sticas del contramolde se expandan, efectuando por ello una compresi3n mec3nica sobre el material granular por presi3n del mismo contra las paredes r3gidas del molde y transformando as3 el material granular en una 3nica estructura compacta que se someter3 a la fase subsiguiente del tratamiento. - - - - -

15.

20.

2) La fase de la sinterizaci3n final de las part3culas a3n no aglutinadas, que forman la estructura 3nica del cuerpo preconfigurado obtenido por compresi3n, fase que consiste en someter el art3culo preconfigurado a un tratamiento t3rmico tal que las part3culas comprimidas de los art3culos precon-

25.

316837

18



figurados se aglomeren formando por ello una estructura físicamente continua que es perfectamente homogénea en todas sus partes. - - - - -

5. La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de artículos huecos de cualquier tamaño a partir de politetrafluoretileno, que tengan una forma compleja, particularmente recipientes para líquidos tales como por ejemplo los compuestos por un cuerpo hueco cerrado por uno de sus extremos y que tienen el otro extremo ahusado en una forma casi cónica y que acaban en un cuello con una abertura. - - - - -

10. Se describirá a continuación, sólo para fines de información y como ejemplo no limitativo, un equipo que será apropiado para realizar el procedimiento según la invención y que se verá ilustrado en el plano anexo, en donde : - - - -

20. La Figura 1 muestra una sección longitudinal de un molde que consiste en una envolvente exterior de acero compuesta de varias piezas unidas entre sí por medios apropiados y proyectadas para resistir presiones considerables; la cavidad interior de dicho molde contiene una pieza macho compuesta de un contramolde o macho termoplástico, elástico, hueco que reproduce los contornos de dicha cavidad y determina con ella un espacio que se llenará con polvo de politetrafluoretileno; la embocadura de dicho macho termoplástico está fuertemente sujeta entre la boca del cuerpo del molde y un tapón metálico taladrado unido directamente a una conducción de a-



316837

limentación de fluido comprimido. - - - - -

En particular, la Figura 1 ilustra : - - - - -

- 5. 1) La parte básica del molde que tiene una cavidad en forma de embudo con una pieza de boca abocardada apropiada para retener los bordes del macho termoplástico sujetos de forma ajustada entre su propia pared y la pared del tapón metálico taladrado 3; el molde puede disponer de diferentes piezas de base de tipo 1, que sean intercambiables y tengan una cavidad de diferentes formas. - - - -
- 10. 2) El macho elástico, termoplástico, hueco que reproduce el perfil de la cavidad del molde, pero que tiene dimensiones exteriores menores. - - - - -
- 15. 3) El tapón metálico taladrado del molde, que mantiene el reborde del macho termoplástico 2 fuertemente sujeto contra las paredes de la parte abocardada de la pieza de base 1, y a través de cuyo orificio se introduce el fluido comprimido en dicho macho. - - - - -
- 20. 4) El anillo fileteado de enclavamiento que determina el apropiado enclavamiento en posición del tapón taladrado 3 en el cuerpo del molde. - - - - -
- 5) La parte intermedia del cuerpo del molde, compuesta de un cilindro hueco con una pared de espesor apropiado. - - -
- 6) El anillo fileteado de enclavamiento que une fuertemente entre sí, las dos partes componentes, 1 y 5, del molde. -



316837

7) La tapa fileteada del molde que se enrosca sobre la parte 5 del mismo molde. - - - - -

5. El aparato anteriormente descrito trabaja del modo siguiente: en la pieza 1 del molde se sitúan el macho 2 y la pieza 3 enclavados en posición por medio del anillo de enclavamiento 4; luego, por medio del anillo de enclavamiento 6, se fija la pieza 5 contra la pieza 1 y el espacio así determinado por las paredes interiores de 1 y 5 y las paredes exteriores del macho 2 se llena con politetrafluoretileno en polvo; de una manera similar, también el espacio que
10. queda libre desde la base superior del macho 2 hasta el borde superior de la pieza 5 del molde se llena con el polímero y la tapa fileteada se enrosca finalmente sobre la pieza 5. A través del orificio de la pieza 3 (tapón taladrado) se
15. introduce entonces un fluido comprimido en el macho hueco termoplástico 2 y aquel fluido ejerce una tal presión que las paredes elásticas del macho se expanden de forma que presionan el polímero granular contra las paredes rígidas del cuerpo del molde, causando por ello una primera aglomeración
20. mecánica de las partículas de material que forman así una estructura compacta pero aún físicamente discontinua. - - - -

25. El objeto así preconfigurado liberado del molde, pero que mantiene aún dentro de sí el macho 2 (que no puede sacarse en esta etapa de la fase descrita, debido a su forma y a la fragilidad del objeto preconfigurado) se sitúa entonces en un horno; se inicia el calentamiento y a medida que

316837 18



la temperatura se eleva gradualmente, el macho termoplástico 2, contenido en el objeto preconfigurado, se ablanda y entonces puede ser extraído del interior del objeto moldeado por medios convencionales, por ejemplo, por extracción manual con pinzas y similares. - - - - -

5.

Alternativamente y preferentemente el objeto preconfigurado que contiene aún el macho termoplástico puede ser situado en el horno de tal modo que por lo menos una abertura del mismo objeto moldeado quede vuelta hacia abajo; con la elevación de la temperatura el macho termoplástico se ablanda gradualmente, se derrite y finalmente fluye por gravedad a través de la abertura del objeto moldeado y entonces se elimina. - - - - -

10.

La temperatura se aumenta entonces adicionalmente hasta el grado óptimo para la sinterización de las partículas del polímero y se mantiene a este grado de calor hasta que la sinterización está acabada. - - - - -

15.

Se obtiene así un objeto acabado que demuestra estar compuesto de un material completamente homogéneo y que tiene unas superficies perfectamente lisas. - - - - -

20.

El politetrafluoetileno que se utiliza para este fin está en un estado pulverulento discontinuo y presenta un tamaño granulométrico desde 30 a 625 mallas y preferentemente 50 a 625 mallas (serie ASTM). - - - - -

El macho termoplástico elástico 2 puede hacerse de ma-

25.



310

5. teriales termoplásticos de buenas características de elasticidad, que se derritan a una temperatura comprendida en el intervalo desde 100° hasta aproximadamente 170°C, tales como por ejemplo polietileno, cloruro de polivinilo, etc.; se alcanzan particulares ventajas utilizando cloruro de polivinilo plastificado (con una relación de resina plastificante de 100:65), que se derrite aproximadamente a 150°C y que presenta una viscosidad muy baja, que facilita el proceso. - -

10. La presión de preconfigurado está comprendida dentro de un intervalo desde 50 a 350 atmósferas y se obtiene por medio de un fluido gaseoso o líquido comprimido, tal como aire, CO₂, agua, etc. - - - - -

15. Dicha presión de preconfigurado se mantiene durante un intervalo de tiempo comprendido entre 0.5 y 5 minutos y preferentemente entre 1 y 2 minutos. - - - - -

La temperatura de sinterización permanece entre 350 y 400°C y preferentemente entre 360 y 380°C. - - - - -

20. El artículo preconfigurado se mantiene a la temperatura de sinterización durante un período desde 0.5 a 3 horas para espesores que varíen desde 1 mm hasta alrededor de 6 mm.

25. Las dimensiones de los aparatos y los materiales utilizados en el procedimiento según esta invención pueden variar, desde luego, en la práctica, según las necesidades que puedan surgir eventualmente, sin salir por ello del marco de protección de esta invención. - - - - -

316837

18



5. El politetrafluoretileno utilizado en el procedimiento según la presente invención puede utilizarse solo, así como mezclado con más o menos considerable carga de, por ejemplo, polvos metálicos, fibras de vidrio, grafito, etc., a fin de mejorar la resistencia o introducir características particulares en el producto acabado deseado. - - - - -

10. El procedimiento descrito anteriormente puede adaptarse también a otros campos tecnológicos; por ejemplo pueden obtenerse objetos interesantes de carbono grafitado, de características eléctricas particulares, aplicando el procedimiento según esta invención a polvos de carbono que se transforman en un objeto precomprimido que luego se somete a cocción. - - - - -

15. El ejemplo siguiente se da a fin de ilustrar más claramente la idea inventiva de la invención. - - - - -

Ejemplo 1

20. Se utiliza un aparato de acero del mismo tipo que el descrito previamente, teniendo, sus piezas 5 y 7, paredes con un espesor de 15 mm, y formando una cavidad interior de 15 cm de altura y con un diámetro de 7.5 cm para su base superior, que tenía la forma de un frasco de cuello corto como se ilustra en la Fig. 1. En la cavidad de este aparato, siguiendo el proceso descrito anteriormente, se sitúa un macho hueco de cloruro de polivinilo plastificado (con una relación resina/plastificante de 100:65) cuyas paredes tienen un espesor de 2 mm y reproducen el contorno de la cavidad

25.



316837

del molde, formando entre ésta y las paredes del cuerpo del macho un espacio de 12 mm. El reborde de la boca del macho de cloruro de polivinilo se fija fuertemente al molde por medio de la pieza taladrada 3 (fig. 1) enclavada en posición por medio del anillo de enclavamiento 4. El espacio entre el molde y el macho se llena cuidadosamente con aproximadamente 200 g de polvo de politetrafluoetileno que tiene un tamaño granulométrico medio de 50 mallas; de la misma manera se llena también el espacio situado entre el fondo del macho y el borde superior de la pieza 5 del cuerpo del molde. Después de ello, se cierra el molde con la tapa 7.

Se inyecta agua, a una presión de 250 atmósferas, dentro del macho de cloruro de polivinilo plastificado y aquella presión se mantiene durante aproximadamente 1 minuto. -

Las paredes del macho se expanden a consecuencia de la presión y comprimen el politetrafluoetileno granular contra las paredes rígidas del cuerpo del molde por lo que transforman el material en un objeto que reproduce perfectamente la forma de la cavidad del molde. El espesor de la capa de politetrafluoetileno, que es inicialmente 12 mm, después de la compresión se reduce a 3 mm; el objeto así preconfigurado tiene un aspecto perfectamente homogéneo. - - - - -

El objeto así preconfigurado que contiene aún el macho, el cual debido a la fragilidad del artículo moldeado preconfigurado no podría sacarse durante la fase descrita previamente, se introduce en un horno provisto de una serie de pa

18 AGO



316837

- rrillas apropiadas sobre las cuales se sitúan los artículos moldeados a cocer; el objeto preconfigurado se sitúa con su abertura hacia abajo. El horno se calienta entonces y, alrededor de 130°C, el macho termoplástico empieza a ablandarse; alrededor de 150° se derrite y, por gravedad, cae fuera del objeto que se está cociendo y se sacará entonces del horno. La temperatura del horno se aumenta gradualmente hasta 370°C y se mantiene a este valor durante un período de 90 minutos. El frasco así obtenido, que tiene una capacidad volumétrica de 300 cc., presenta un aspecto perfectamente homogéneo tanto en las paredes exteriores como en las interiores, así como homogeneidad en toda la masa del material del mismo artículo moldeado. - - - - -

N O T A

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

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

- 1.- Procedimiento para la producción de artículos huecos, particularmente fabricados de polvo de politetrafluoetileno, por preconfiguración de dichos artículos comprimiendo el polvo de polímero dentro del espacio comprendido entre las paredes de la cavidad interior de un molde rígido particular y las paredes exteriores del macho elástico contenido en el cuerpo del molde, y calentando subsiguientemente, caracterizado porque el polímero a sinterizar se introduce entre



316837

las paredes interiores de un molde rígido configurado según la forma del objeto acabado requerido y las paredes exteriores de un macho de material termoplástico, comprimiendo luego el polímero por medio de la expansión uniforme de las paredes de dicho macho por introducción, en dicho macho, de un fluido bajo presión de forma que cause una aglomeración inicial entre sí de las partículas del polímero y su transformación en una masa compacta, y finalmente dicha masa compacta que contiene dicho macho, se somete a un tratamiento térmico de sinterización. - - - - -

5.

10.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material que forma dicho macho termoplástico se elige del grupo de materiales termoplásticos que tienen puntos de fusión que quedan entre una temperatura de 100° y 170°C, tales como polietileno, cloruro de polivinilo y/o sus copolímeros, preferentemente plastificados. - - - - -

15.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la presión de preconfiguración está comprendida entre 100 y 300 atmósferas y preferentemente entre 240 y 260 atmósferas. - - - - -

20.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura de sinterización está comprendida dentro del intervalo de temperatura desde 330° a 400°C y queda preferentemente alrededor de 370°C. - - - - -

25.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracteri



316837

zado porque durante la fase de calentamiento, para alcanzar la temperatura de sinterización, el macho contenido en el objeto que se está cociendo se extrae en estado plástico o derretido. - - - - -

5. 6.- "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE ARTICULOS HUECOS". - - - - -

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

10.

BARCELONA, 18 AGO 1965

P.A.
[Handwritten Signature]
M. CURELL SUÑOL

ad.