

380810

PATENTE DE INVENCION

Ref: Your File: 1071-4 Spain.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION DEL
CLAS B29
SUBCLASE D

380810

Memoria Descriptiva

sobre:

16



Procedimiento para la producción de un material reforzado con vidrio para moldeo por inyección.

Solicitante: LIQUID NITROGEN PROCESSING CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 412 King Street, Malvern, Penna. 19355, EE.UU. de A.

Extracto del descubrimiento

El procedimiento consiste en alimentar una



- mezcla extruida de agente de acoplamiento de silano, y termoplástico fundido (con o sin fibras de vidrio) a una boquilla de cabezal transversal; recubrir rovings de vidrio continuos con dicha mezcla en la citada boquilla de cabezal transversal; solidificar dicho termoplástico fundido mientras se reviste sobre dicho roving; y formar pellets con el material solidificado. Dichos pellets se pueden mezclar con termoplástico y moldearse ulteriormente para producir un artículo con gran resistencia a la tracción.
- 5.
- 10.

PROCEDIMIENTO PARA MEZCLA CON MATERIAL TERMOPLASTICO, Y DICHOS PELETS.

- La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de pellets termoplásticos cargados con vidrio apropiados para mezclar con material termoplástico, a dichos pellets, y en particular a un procedimiento que comprende alimentar una mezcla extruida de agente de acoplamiento de silano y resina termoplástica fundida (con o sin fibras de vidrio) a una boquilla de cabezal transversal; recubrir rovings de vidrio continuos con dicha mezcla en la citada boquilla de cabezal transversal; solidificar dicha mezcla mientras se aplica recubriendo dichos rovings y pelletizar ulteriormente dicho producto a pellets apropiados para utilización en moldes de inyección.
- 15.
- 20.
- 25.

- Los compuestos termoplásticos reforzados con vidrio para moldeo por inyección han alcanzado una profusa utilización. Tradicionalmente dicho material se ha vendido en forma de pellets cilíndricos conteniendo fibras de vidrio y/o roving de vidrio.
- 30.



- Desde hace tiempo se ha planteado la necesidad de disponer de pelets apropiados de material termoplástico reforzado con vidrio para moldeo por inyección que se pudieran mezclar mecánicamente, por ejemplo por tamborea, con partículas de material termoplástico, utilizando la mezcla resultante en el molde de inyección para formar artículos termoplásticos moldeados reforzados con vidrio. Así, desde un punto de vista de costo es muy conveniente que el fabricante que hace el artículo reforzado de vidrio pueda mezclar material termoplástico con material termoplástico reforzado con vidrio para conseguir el porcentaje en peso deseado de vidrio en el artículo moldeado. De este modo, es notablemente más barato mezclar cuatro pelets de material termoplástico con un solo pelet de material termoplástico reforzado con vidrio (teniendo cada uno de dichos pelets el mismo tamaño) y conteniendo dicho pelet de termoplástico reforzado con vidrio un 80 % en peso de vidrio para conseguir un artículo moldeado que contenga un 16 % de vidrio, que utilizar 5 pelets, cada uno de los cuales contiene un 16 % en peso de vidrio. El uso de un solo pelets conteniendo un 80 % en peso de vidrio significa que solamente un pelet de cada cinco utilizados por el fabricante necesita estar reforzado de vidrio. Como el costo de elaboración de pelets reforzados con vidrio es elevado, este costo se ve sensiblemente reducido cuando se reduce el número de gránulos reforzados de vidrio empleado por el fabricante de productos moldeados.

No obstante, han surgido problemas en el uso de pelets termoplásticos extruidos para moldeo por inyección



- derivados de rovings de vidrio (por "roving de vidrio" se entiende una pluralidad de fibras de vidrio unidas en cordón), cuyos pelets contienen concentraciones muy elevadas de vidrio, por ejemplo del orden del 61 al 90 %
5. con pelets de termoplástico en el moldeo por inyección. El uso de dichos pelets junto con pelets de material termoplástico da por resultado aglomeraciones de pelusillas por la fragmentación del roving de vidrio continuo durante la mezcla inicial antes del moldeo por inyección.
10. Dicha aglomeración de pelusillas produce un aumento en la densidad volumétrica del producto y dificulta el manejo de dicho producto.

- Otro grave problema resultante del uso de dichos pelets junto con pelets de material termoplástico ha sido la pérdida de resistencia a la tracción en el artículo final moldeado por inyección.
- 15.

- Otro intento de resolver el problema que ha dado por resultado un producto de calidad inferior ha sido recubrir un hilo de fibra continuo con una solución de material termoplástico y después volatilizar el disolvente de la solución para dejar una delgada capa del material termoplástico sobre el roving de vidrio. El material resultante no ha resultado totalmente satisfactorio debido a la extrema delgadez de la capa de material de termoplástico que lo hace susceptible a la rotura, exfoliación y otros tipos de destrucción mecánica.
- 20.
- 25.

- Este invento tiene por objeto proporcionar un procedimiento para la producción de pelets de material termoplástico relleno de vidrio, que se pueden tamborear o mezclar mecánicamente de otro modo por agitación con par-
- 30.



tículas de material termoplástico para producir un compuesto de moldeo que se puede utilizar para moldear un artículo reforzado con vidrio con una gran resistencia a la tracción.

5. Otros objetos del invento resultarán evidentes en el transcurso de la memoria descriptiva.

- Estos y otros objetos se consiguen por medio del procedimiento del invento que se caracteriza porque una mezcla extruida, íntimamente combinada, de agente de acoplamiento de silano y resina termoplástica fundida, con o sin fibras de vidrio, pero preferiblemente con fibras de vidrio, se alimenta a una boquilla de cabezal transversal. Un roving continuo de fibra de vidrio se introduce a través de la boquilla de cabezal transversal y se recubre con dicha mezcla. El hilo así recubierto se separa de la boquilla de cabezal transversal, solidificándose el material termoplástico por enfriamiento y después se corta el producto en pelets tales como cilindros rectos con un diámetro comprendido entre 2,38 mm y 6,35 mm y una altura comprendida entre 3,18 mm y 12,70 mm.
- 10.
- 15.
- 20.

- Los compuestos de moldeo reforzados con vidrio del presente invento, que son apropiados para combinarse con partículas de material termoplástico y obtener artículos de moldeo por inyección con una gran resistencia a la tracción comprenden los pelets citados con un núcleo axial longitudinal de roving continuo de fibra de vidrio recubierto con una mezcla íntima de un agente de acoplamiento de silano y material termoplástico y, preferiblemente, comprenden también fibras de vidrio.
- 25.

30. Con el fin de ilustrar el invento se ilustra en los



dibujos una forma actualmente preferida, debiéndose entender, no obstante, que este invento no queda limitado a los dispositivos y medios precisos ilustrados.

Refiriéndonos a los dibujos, en los que los caracteres iguales de referencia se refieren a partes semejantes:

5.

La figura 1 es una vista en sección longitudinal de una boquilla de cabezal transversal utilizada para el procedimiento del presente invento.

10.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un pellet de material termoplástico reforzado con vidrio para moldeo por inyección del presente invento.

15.

La figura 3 es una vista de corte longitudinal del producto procedente de la boquilla de cabezal transversal ilustrado en la figura 1, después que dicho producto ha salido del molde formador, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

20.

La figura 4 es una vista de corte transversal tomada en la línea 4-4 de la figura 3.

25.

Según el invento, se combina íntimamente agentes de acoplamiento de silano con material termoplástico fundido y fibras de vidrio en una extruidora. La concentración de aglutinante de silano deberá ser la necesaria para producir un porcentaje en peso comprendido entre un 0,25 y un 4,0 % en peso en los pellets de material termoplástico relleno con vidrio del presente invento, apropiados para combinarse con partículas de material termoplástico (además de cualquier acoplador de silano que hubiera presente en el apresto de las fibras de vidrio).

30.

Ya se conoce una amplia variedad de agentes acopla

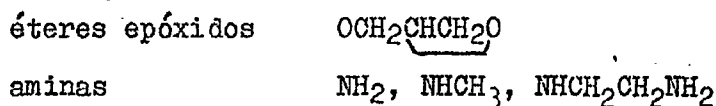


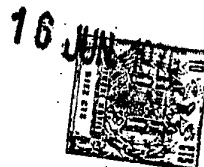
1970

- dores de silano, y estos materiales han sido descritos adecuadamente en la literatura técnica y se han reconocido como tales, por ejemplo en el Diccionario de los plásticos de Whittington, Technomic Publishing Co., Inc., 1968, página 218; y Enciclopedia Moderna de los Plásticos, 1967 (septiembre 1966/volumen 44, número 1A), páginas 416 et seq. artículo de S. Sterman y J. G. Marsden, agentes acopladores de silano. Entre los ejemplos de acopladores de silano apropiados que se pueden utilizar con materiales termoplásticos se encuentran: viniltriethoxisilano; gamma-metacriloxipropiltrimetoxisilano; beta-(3,4-epoxicicloexil)-etiltrimetoxisilano; gamma-glicidoxipropiltrimetoxisilano; N-beta-(aminoetil)-gamma-aminopropiltriethoxisilano; gamma-cloropropiltrimetoxisilano; y gamma-mercaptopropiltrimetoxisilano. Cualquier aglutinante de silano apropiado que se pueda utilizar con materiales termoplásticos se puede utilizar con el presente invento y no se reivindica como invención ningún acoplador de silano en particular. La caracterización general siguiente comprende la mayoría, pero no todos, los agentes acopladores de silano que se pueden utilizar para los materiales termoplásticos:



- donde X es un grupo hidrolizable, generalmente un éster $-O(CH_2)_n H$, donde n tiene de 1 a 3 átomos de carbono, donde Y es un grupo organofuncional elegido por compatibilidad con una resina dada; son clases generales:





epóxidos	$\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{O}$
halógenos	Cl, Br
olefinas	$\text{CH} = \text{CH}_2$

W es de 1 a 3, el número de sustituciones del grupo metilo.

5. A pesar de que los pelets de material termoplástico relleno de vidrio del presente invento, que son apropiados para combinar con partículas de material termoplástico, tienen una utilidad máxima cuando contienen porcentajes muy elevados de vidrio, comprendidos por ejemplo un 61 y 90 % en peso, la concentración de vidrio dentro de dichos pelets puede variar dentro de la escala muy amplia del 1 al 90 %. Así, la concentración de vidrio dentro de dichos pelets dependerá de la cantidad de vidrio que se desee en el producto moldeado por inyección y estará en función a la cantidad de partículas de material termoplástico que se combinen con los pelets en el proceso de moldeo por inyección.
- 10.
- 15.

Refiriéndonos a los dibujos, e inicialmente a la figura 1:

20. La boquilla de cabezal transversal está indicada de un modo general por el número 10. Comprende un cuerpo de boquilla 12 y un troquel formador 14. Un mandril 16 se dispone en el interior del ánima del cuerpo 12 y el troquel formador 14. El mandril 16 está provisto de un orificio a través del cual se extiende el hilo continuo 18. Dicho hilo continuo 18 se puede alimentar desde un rodillo alimentador (no ilustrado) u otra fuente de suministro. El mandril 16 comprende un manguito deflector 20 y una boquilla 22 extendiéndose la boquilla 22 en
- 25.



el ánima de la parte de troquel formador 14 de la boquilla de cabezal transversal 10.

5. El cuerpo de boquilla 12 comprende una boca de admisión 24 que está en comunicación con la descarga de una extruidora (no ilustrada). La extruidora descarga material termoplástico fundido conteniendo agente acoplador de silano y fibras de vidrio en dispersión, en el ánima 26 de la boca de admisión 24 del cuerpo de boquilla 12. El presente invento comprende también la extrusión de material termoplástico fundido sólomente con
10. teniendo agente acoplador de silano al ánima 26.

15. La cantidad de agente acoplador de silano comprendida en el material termoplástico fundido deberá ser suficiente para dar de un 0,25 % a un 4,0 % en peso de agente aglutinante de silano en dispersión en los pelets de material termoplástico cargados de vidrio ³, como los ilustrados en la figura 2. Según se ha indicado anteriormente, la cantidad de fibra de vidrio puede variar dentro de una gama muy amplia para producir una concentración total de vidrio comprendida entre el 1 y el 90 % en
20. peso en los pelets de material termoplástico cargado de vidrio ilustrados en la figura 2; no obstante, el invento tiene su máxima utilidad con elevadas concentraciones de vidrio, como las comprendidas entre un 61 y un 90 %
25. total de vidrio en los pelets.

30. El cuerpo de la boquilla 12 puede comprender un dispositivo calentador (no ilustrado) para mantener el material termoplástico en estado fundido. No obstante, en muchos casos, el material termoplástico se habrá calentado hasta un grado tal que permanecerá fundido en la

23-0-73

- 10 + 380810



boquilla de cabezal transversal sin necesidad de medios de calentamiento para la boquilla de cabezal transversal.

5. El ánima 26 está en comunicación con el ánima 28 en la que se disponen el mandril 16 y su boquilla 22.

El manguito deflector 20 del mandril 16 evita que el material termoplástico fundido, que contiene el acoplador de silano y las fibras de vidrio penetren en la parte posterior del cuerpo de boquilla 12 (ilustrado en la parte izquierda de la figura 1).

10. El hilo continuo de vidrio 18 se guía en el ánima del mandril 16 y sale por la boquilla 22 del mandril 16 al ánima 28 del troquel formador 14.

15. * No se incluye cualquier acoplador de silano originalmente presente en el apresto del vidrio.

20. Dentro del ánima 28 dicho hilo continuo procedente de la boquilla 22 queda recubierto con el agente acoplador de silano uniformemente disperso y material termoplástico fundido que contiene fibras de vidrio en dispersión, y el hilo recubierto de este modo se saca por el troquel formador 14. Esta operación de extracción se puede llevar a cabo por medio de un rodillo tomador (no ilustrado) o por medio de rodillos de presión, como son los rodillos de presión (no ilustrados) asociados con una cortadora que corta el hilo continuo recubierto en cilindros rectos de la longitud deseada. El rodillo de alimentación, rodillo tomador, cortadora y rodillos de presión son aparatos de tipo tradicional utilizados actualmente en la manufactura de cilindros de polímeros de termoplásticos para el moldeo por inyección.

25.

30.

- 11 - 380810



La figura 3 es una sección longitudinal que ilustra el hilo continuo recubierto a medida que este sale del troquel formador 14.

5. El hilo continuo 18 puede estar formado por uno o más cabos de mechas continuas. De preferencia el hilo continuo deberá tener una longitud comprendida aproximadamente entre 91,44 m y 3.657 m por cada 453 g de hilo. El hilo de vidrio deberá ser vidrio del tipo E, preferiblemente con diámetros comprendidos entre 0,0050 a 0,0152
10. mm. Normalmente se pueden emplear fibras de vidrio del tipo G con un diámetro de 0,0093 mm o fibras de tipo K con un diámetro de 0,0129 mm.
15. Hay disponible una amplia variedad de aprestos apropiados, y la elección de un apresto no forma parte del presente invento. Los aprestos varían dependiendo del material termoplástico específico que se utilice. A título de ejemplo, un apresto comercial apropiado puede ser un sistema de tres componentes y comprende un acoplador de silano, un lubricante para evitar la fricción
20. (o sea para evitar la degradación de las fibras de vidrio por contacto mecánico con otras), y un material de tipo acoplador como es el alcohol polivinílico u otro pelliculígeno hidrosoluble comercial.
25. Se ha descubierto que es esencial para los fines del invento que se disperse uniformemente el acoplador de silano en el termoplástico fundido procedente de la extruidora descargado en el ánima 26 de la boca de admisión 24 del cuerpo del molde 12. Así, hemos añadido el mismo porcentaje en peso de acoplador de silano como re-
30. cubrimiento del roving de vidrio continuo 18, y los pelets



5. de material termoplástico cargado de vidrio resultantes, cuando se combinan con partículas de material termoplástico y ulteriormente se moldean por inyección, producen un artículo con una resistencia a la tracción menor que cuando el procedimiento del presente invento se llevó a la práctica con agente acoplador de silano en dispersión en el material termoplástico fundido.

10. No podemos explicar la razón que existe al notable aumento en la resistencia a la tracción obtenida en un artículo moldeado por inyección preparado con pelets elaborados según el presente invento, que se combinaron con partículas termoplásticas, como contrastación con pelets de composición química idéntica pero donde el acoplador de silano se encontraba sobre el roving de vidrio (combinándose dichos pelets con partículas idénticas de material termoplástico).

15. Por consiguiente, no deseamos limitarnos a teoría alguna respecto al por que se consiguen estos resultados inesperados con el presente invento. No obstante, en el momento presente, creemos que por lo menos los factores siguientes influyen en dicho resultados: (a) si el hilo de vidrio lleva todo el agente acoplador de silano (además del acoplador de silano presente en el apresto en las fibras de vidrio), se produce una interferencia en la humectación, enlace químico, u otro mecanismo fisicoquímico disponible que entra en el acoplamiento del agente acoplador con la resina; (b) la presencia de grandes cantidades de acoplador de silano en el roving de vidrio produce capas físicas de absorción que no quedan disponibles al material termoplástico para fines de enlace o aglutina

20.

25.

30.

380810



miento; (c) se produce una interferencia en la dispersión de las fibras de vidrio.

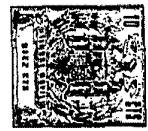
5. Según se observará en las figuras 3 y 4, el roving continuo de vidrio 18 está rodeado por una capa de polímero termoplástico 30 que contiene fibras de vidrio en dispersión 32 y agente aglutinante de silano.

10. La solidificación de la parte de termoplástico fundido 30 que contiene el agente acoplador de silano del recubrimiento para el roving continuo de vidrio 18 se consigue fácilmente por enfriamiento al aire después de haber salido del troquel formador 14.

15. Según se observará de una forma particular en la figura 4, la parte termoplástica 30 que contiene el agente acoplador de silano ocupa los vacíos y espacios alrededor del roving de vidrio continuo 18. Las fibras de vidrio 32 en el material termoplástico 30 que contiene el agente acoplador de silano se dispersan de una forma prácticamente fortuita en el recubrimiento.

20. La alimentación a la extruidora por delante de la boquilla de cabezal transversal puede comprender una mezcla de fibras de vidrio (que pueden ser mechas cortadas), agente acoplador de silano, y pelets de material termoplástico, o una mezcla de pelets de material termoplástico conteniendo fibras de vidrio en dispersión y agente aglutinante de silano.

25. Como el recubrimiento de polímero y fibras de vidrio en dispersión combinados, que rodea al roving de vidrio, es más rígido y duro que los recubrimientos de polímero normal, los pelets que contienen un elevado porcentaje de vidrio no se desmenuzan en la operación de tam
30.



boreo y por lo tanto no producen bolas de pelusilla. Además, las fibras de vidrio en dispersión en el recubrimiento de material termoplástico no están sometidas a aglomeración de pelusillas.

5. La figura 2 representa una vista en perspectiva de un pelet del presente invento. Según se observará en la figura 2, dicho pelet es un cilindro recto. El cilindro recto deberá tener un diámetro comprendido entre 2,38 mm y 6,35 mm y una altura comprendida entre 3,18 mm y 12,70 mm. Dichos pelets se pueden manejar satisfactoriamente en aparatos industriales de moldeo.
- 10.

Según se ha indicado anteriormente, se puede utilizar como nucleo una pluralidad de rovings continuos de vidrio. En la modalidad ilustrada, se utilizan tres de dichos rovings.

15.

El presente invento es aplicable a todos los materiales termoplásticos que se pueden utilizar en la manufactura de artículos reforzados con vidrio moldeados por inyección. A título de ejemplo, estos comprenden las poliamidas de nilón, como son el nilón 6, nilón 11, nilón 610, nilón 66, etc.; polistireno y copolímeros del mismo, tales como estireno-acrilnitrilo y ABS; poliolefinas tales como el polietileno, polipropileno y polisisobutileno; poliacrilatos tales como policarbonatos, polisulfonas y óxido de polifenileno; acetales, poliuretanos y cloruro de polivinilo.

20.

25.

Los siguientes ejemplos no limitativos sirven para ilustrar el invento:

Ejemplo 1

30.

A pelets de polipropileno reforzado con vidrio que



- contenían un 20 % en peso de fibras de vidrio, de la designación MF1004, cuyas propiedades físicas se detallan en el Boletín de Datos de Productos 209-1067 de la "Liquid Nitrogen Processing Corporation", se añadió el agente acoplador de silano gama-Glicidoxipropiltrimetoxisilano $\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$, de la designación Z-6040, fabricado por la Dow Corning, en cantidades iguales a un 1,5 % en peso de MF1004. Los pelets se tamborearon en un tambor en lotes de 22,67 kg para conseguir una dispersión uniforme. La mezcla de Z-6040 MF1004 se extruyó en una extruidora Royle de 50,80 mm en la boquilla de cabezal transversal ilustrada en la figura 1 sobre roving de vidrio continuo alimentado directamente desde una bobina, de la designación PPG 6532. Dicho roving continuo de vidrio estaba compuesto de fibra K y se alimentó en dos cabos a través de una boquilla de 3,17 mm, dando por resultado un roving que pesaba 2,74 g por cada 304 mm, a una velocidad de 152,4 m por minuto. Se obtuvo un producto que contenía un 60 % en peso de vidrio. Durante el experimento se hizo funcionar la extruidora a una temperatura en el cilindro comprendida entre 221°C y 232°C, y se utilizaron calentadores en la boquilla de cabezal transversal para que dicho molde se encontrara a una temperatura similar. La extruidora funcionó a 8 r.p.m.
5. Una mezcla previa consistente en un 50 % en peso de pelets del concentrado preparado anteriormente y un 50 % en peso de polvo de polipropileno vírgen se moldeó por inyección en muestras para prueba de tracción apropiadas para la prueba de tracción ASTM D638. Se observó que la resistencia a la tracción de las muestras era de 667,91
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



kg/cm² comparado con 527,30 kg/cm² de muestras de contrastación preparadas de un modo similar sin agentes acopladores de silano Z-6040.

- 5. Con fines comparativos, se repitió el procedimiento idéntico expuesto en el primer párrafo de este ejemplo 1 a excepción de que todo el agente acoplador de silano Z-6040 se añadió como recubrimiento del roving continuo de vidrio u no se añadió nada en la mezcla extruida de polipropileno y fibras de vidrio. Una mezcla previa consistente en un 50 % en peso de pelets del concentrado así preparado y un 50 % en peso de polvo de polipropileno vírgen se moldeó por inyección formando muestras apropiadas para la prueba de tracción ASTM D638. La resistencia a la tracción de dichas muestras se vió que era sólomente de 555,42 kg/cm² comparado con los 667,91 kg/cm² obtenidos cuando se siguió el procedimiento del presente invento según se ha indicado anteriormente.

Ejemplo 2

- 20. Se repitió el procedimiento del ejemplo 1, pero empleándose pelets de polipropileno y PPG 3129 cortado en lugar de MF1004. El Z-6040 se añadió directamente a una mezcla previa del compuesto anterior antes del tamboreo. Los resultados de resistencia a la tracción fueron idénticos a los del ejemplo 1.

Ejemplo 3

- 25. Se repitió el procedimiento del ejemplo 2 con el Z-6040 añadido primero al vidrio cortado de PPG 3129 mezclándose después con el polipropileno. Se obtuvieron resultados comparables a los del ejemplo 1.



Ejemplo 4

5. Se repitió el procedimiento del ejemplo 2 añadiendo primero el silano Z-6040 a los pelets de polipropileno y mezclándose después con fibra de vidrio cortada PPG 3129. Se obtuvieron resultados comparables a los del ejemplo 1.

Ejemplo 5

10. Se repitió el procedimiento del ejemplo 1 pero utilizando gamma-metacriloxipropiltrimetoxisilano en lugar de gamma-glicidoxipropiltrimetoxisilano. Se observaron propiedades de resistencia a la tracción de 632,76 kg/cm² contra 527,30 kg/cm² de la muestra de contrastación sin agente acoplador de silano utilizando la prueba ASTM D638.

Ejemplo 6

15. A pelets de polisulfona reforzada con vidrio que contenía un 30 % en peso de fibras de vidrio, de la designación GF1006, cuyas propiedades físicas se detallan en el Boletín de Datos de Productos 206-1167 de la "Liquid Nitrogen Processing Corporation", se añadió el agente acoplador de silano Y-2967, un éster de silano manufacturado por la Unión Carbide, en una cantidad igual al 2,0 % en peso del GF1006. La distorsión se efectuó de un modo uniforme por tamboreo. La mezcla se extruyó utilizando la boquilla de cabezal transversal sobre 22 cabos de hilo continuo de vidrio fibra K que pesaba 0,094 g por cada 304,8 mm. El resultado fué un producto que contenía un 76 % de vidrio. Las propiedades físicas obtenidas con moldeo ASTM D638 con un 30 % en peso de fibra de vidrio
- 20.
- 25.
30. demostraron una resistencia final a la tracción de



1.406,14 kg/cm² comparado con los 1,195,22 kg/cm² de un moldeo ASTM D638 sin agente acoplador de silano.

Ejemplo 7

5. Se extruyó polipropileno que contenía un 1 % en peso de Z-6040 en dispersión uniforme, sobre roving de vidrio continuo consistente en 48 fibras de vidrio con un peso de 0,045 g por cada 304,8 mm. El producto final contenía un 40 % en peso de fibras de vidrio. La resistencia a la tracción de este material moldeado directamente en muestras ASTM D638 era de 731,19 kg/cm² comparado con 562,45 kg/cm² de la muestra de contrastación sin tratamiento de silano.
- 10.

15. En el ejemplo 7 se observará que sólomente el material termoplástico y el agente aglutinante de silano se extruyeron sobre el hilo de vidrio. En sus aspectos más generales, el invento comprende la adición de material termoplástico fundido con agente aglutinante de silano en dispersión uniforme sobre hilo de vidrio, aunque en sus modalidades de preferencia se dispersan fibras de vidrio por todo el material termoplástico fundido.
- 20.

Ejemplo 8

25. Pelets de poliestireno reforzado con vidrio que contenían un 20 % en peso de fibras de vidrio en dispersión, de la designación CF-1004, cuyas propiedades físicas se detallan en el Boletín de Datos de Productos 2080-1067 de la "Liquid Nitrogen Processing Corporation", se extruyeron a través de una extruidora Royle de 50,80 mm en la boquilla de cabezal transversal ilustrado en la figura 1 sobre roving continuo de vidrio, de la designación PPG 539. Dicho roving continuo de vidrio estaba formado
- 30.



- por fibras K y se alimentó en dos cabos a través de una boquilla de 3,17 mm, dando por resultado un roving que pesaba 2,74 g por 304,8 mm a una velocidad de 152,40 m por minuto. El producto resultante contenía un 61 % en peso de vidrio. Durante el experimento, se hizo funcionar la extruidora a una temperatura en el cilindro comprendida entre 260°C y 288°C y se utilizaron calentadores en la boquilla de cabezal transversal para que esta se encontrara a una temperatura similar. La extruidora se hizo funcionar a 8 r.p.m.
- 5.
- 10.

Ejemplo 9

Se repitió el procedimiento del ejemplo 8, pero con pelets de poliestireno y roving de vidrio cortado (PPG 539), que se alimentó a la extruidora.

15.

Ejemplo 10

Se extruyó resina SAN que contenía un 30 % de fibras de vidrio en dispersión uniforme, utilizando la boquilla de cabezal transversal sobre 22 cabos de hilo continuo de vidrio de fibra K que pesaba 0,094 g por cada 304,8 mm. El resultado fué de un producto que contenía 2,10 g de rovings continuos de vidrio, 0,38 g de fibras de vidrio en dispersión en 0,88 g de resina SAN.

20.

Ejemplo 11

Se extruyó resina del tipo de nilón 6 que contenía un 40 % de fibras de vidrio en dispersión uniforme, debidamente tratada para la obtención de un nilón reforzado, sobre 30 cabos de roving de fibra de vidrio continuo que pesaba 0,089 g por cada 304,8 mm. El producto pesaba 4,95 g por cada 304,8 mm, de forma que dicho producto contenía 0,77 g de nilón tipo 6, 1,51 g de fibras

25.

30.

380810

- 20¹ 380810⁷⁸



de vidrio en dispersión uniforme y 2,67 g de hilo continuo de vidrio cortado.

Ejemplo 12

5. Se extruyó un homopolímero de polipropileno de un índice de fusión de 8-10 que contenía un 30 % de fibras de vidrio tratadas para reaccionar con el polipropileno, convergente con fibras de vidrio (tratadas apropiadamente para que fueran compatibles con el polipropileno) que pesaban 0,045 g por cada 304,8 mm. Se utilizaron 48 cabos de roving continuo de forma que el producto total pesara 3,08 g por cada 304,8 mm. El recubrimiento de resina vidrio en dispersión pesaba 0,92 g por cada 304,8 mm y contenía 0,28 g de fibra de vidrio en dispersión uniforme por cada 304,8 mm. El contenido total de fibras de vidrio era del 79 %.

15. Prácticamente todos los roving continuos de vidrio y fibras de vidrio disponibles en mercado tienen apresto y contienen generalmente del orden de un 0,1 a un 1,5 % en peso de agente acoplador de silano (basado en el peso total del roving más su apresto o las fibras de vidrio y su apresto). Dicho agente acoplador de silano, presente en el apresto, no se menciona o incluye en las reivindicaciones adjuntas.

20. El presente invento se puede llevar a la práctica en otras formas específicas sin desviarse del espíritu o atributos esenciales del mismo y, por consiguiente, se deberán tomar las reivindicaciones adjuntas como referencia en lugar de la memoria descriptiva anterior para determinar el alcance del invento.

25.



- N O T A -

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente
5. indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a dos Solicitudes de Patente, presentadas en Norteamérica, con fechas
10. y bajos los números siguientes: 17 de junio de 1969, nº 833.983 y 27 de marzo de 1970 bajo el número 23.213; accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:
15. **PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN MATERIAL REFORZADO CON VIDRIO PARA MOLDEO POR INYECCION; caracterizándose por lo siguiente:**
- 1ª.- Procedimiento para la producción de un material reforzado con vidrio para moldeo por inyección, caracterizado porque comprende las etapas de extruir una
20. mezcla uniforme de material termoplástico fundido y agente acoplador de silano sobre roving continuo de vidrio, por lo que dicho roving continuo de vidrio se recubre con dicha mezcla, solidificándose dicho material termoplástico
25. al aplicarse sobre el citado roving de vidrio, siendo la concentración de porcentaje en peso del agente acoplador de silano en los pellets del orden del 0,25 al 4,0 % en peso.
- 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla uniforme de material termo-
- 30.

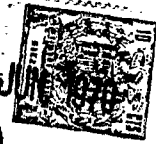
h

13-8-75

- 22

380810

16



plástico fundido y agente acoplador de silano comprende fibras de vidrio en dispersión.

5. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-
racterizado porque el roving continuo recubierto se cor-
ta para producir cilindros rectos que tienen un diámetro
de 2,38 mm a 6,35 mm y una altura de 3,18 mm a 12,70 mm,
conteniendo aproximadamente de un 61 % a un 90 % en peso
de vidrio.

10. 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3, ca-
racterizado porque la mezcla extruida se aplica sobre el
roving continuo de vidrio en una boquilla de cabezal
transversal.

15. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 2, ca-
racterizado porque después de la solidificación del mate-
rial termoplástico, el roving continuo recubierto se cor-
ta en pelets, siendo la concentración de porcentaje en
peso del agente acoplador de silano en los pelets del ór-
den del 0,25 al 4,0 % en peso y siendo el porcentaje en
peso del vidrio en los pelets del orden del 1 al 90 % en
20. peso.

25. 6ª.- Procedimiento según la reivindicación 5, ca-
racterizado porque el roving recubierto se corta para ob-
tener pelets consistentes en cilindros rectos que tienen
un diámetro de 2,38 mm a 6,35 mm y una altura de 3,18 mm
a 12,70 mm.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación 5, ca-
racterizado porque los pelets contienen aproximadamente
de un 61 a un 90 % en peso de vidrio.

30. 8ª.- Procedimiento según la reivindicación 5, ca-
racterizado porque la mezcla extruida se aplica recubrien

Ref.



do el roving continuo de vidrio en una boquilla de cabezal transversal.

5. 9.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las etapas de extruir, una mezcla de una dispersión de fibras de vidrio y material termoplástico fundido sobre roving continuo de vidrio, por los que dicho roving continuo de vidrio se recubre con dicha mezcla, solidificándose dicho material termoplástico al formar el recubrimiento sobre dicho roving.
10. 10.- Procedimiento para la producción de un material reforzado con vidrio para moldeo por inyección, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.
15. Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 7 OCT. 1972

LIQUID NITROGEN PROCESSING CORPORATION

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmados L. Gaste Feroández

380810



ESCALA VARIABLE

FIG. 1

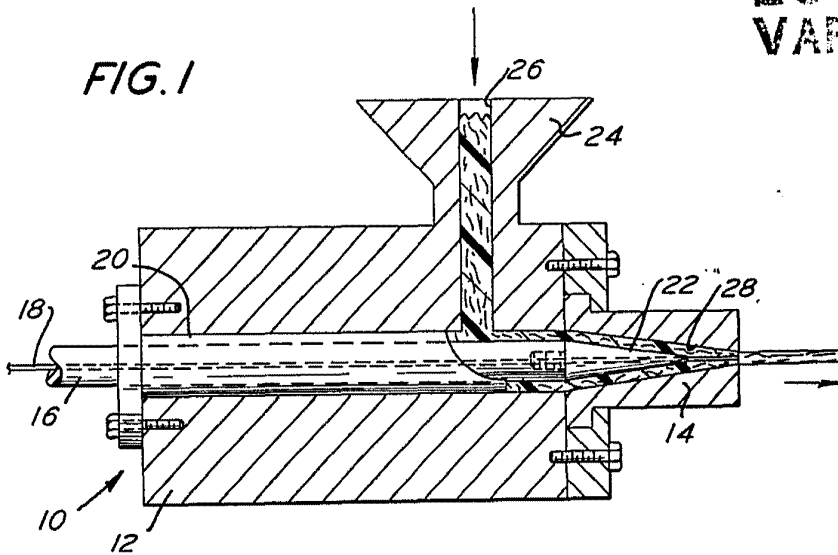


FIG. 2

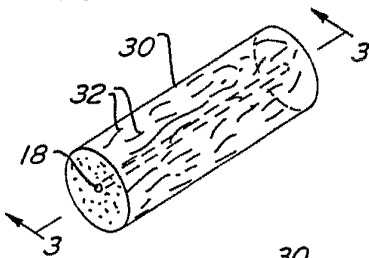


FIG. 4

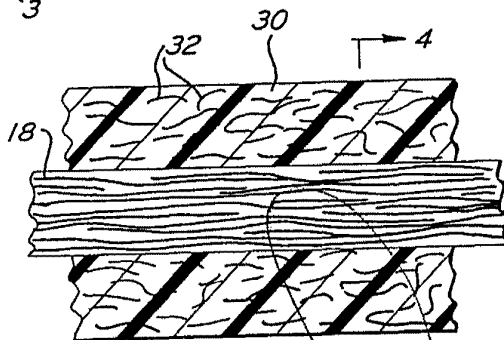
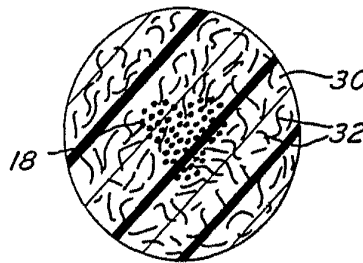


FIG. 3

16 JUN. 1970

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
s. s. Firmado: F. Hernández Ruiz