

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 990**

51 Int. Cl.:

D01D 5/08

(2006.01)

D01D 5/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05819176 .8**

96 Fecha de presentación: **17.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1812627**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de producción de un hilo compuesto**

30 Prioridad:
17.11.2004 FR 0452658

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2012

73 Titular/es:
OCV Intellectual Capital, LLC
One Owens Corning Parkway
Toledo, OH 43569, US

72 Inventor/es:
LOUBINOX, Dominique y
GAS, Bruno

74 Agente/Representante:
Veiga Serrano, Mikel

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 387 990 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de producción de un hilo compuesto.

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de fabricación de un hilo compuesto formado por la asociación de una pluralidad de filamentos continuos de vidrio y filamentos continuos de material orgánico termoplástico entremezclados.

Ya se conocen procedimientos que permiten producir un hilo compuesto que comprende tales filamentos de vidrio y material orgánico termoplástico.

En el documento EP-A-0 367 661, se describe un procedimiento que pone en práctica una primera instalación que comprende una hilera que contiene vidrio en estado fundido, a partir de la cual se estiran filamentos continuos de vidrio, y una segunda instalación que comprende un cabezal de hilatura, alimentado a presión con un material orgánico termoplástico que proporciona filamentos continuos. Durante el ensamblaje, los dos tipos de filamentos pueden estar en forma de cintas, o de cinta y de hilo.

Este procedimiento permite obtener un hilo compuesto en el que los filamentos termoplásticos rodean los filamentos de vidrio que están por tanto protegidos de los efectos de la abrasión debidos a los rozamientos sobre elementos de guiado, de ensamblaje y de recogida de dicho hilo.

En el documento EP-A-0 505 275, se propone un procedimiento para la fabricación de un hilo compuesto similar al descrito anteriormente en el documento EP-A-0 367 661 que usa al menos un cabezal de hilatura habitualmente usado en la industria de las fibras sintéticas.

Este documento propone estirar los filamentos orgánicos en una o varias cintas que delimitan, parcial o totalmente, una zona de forma cónica o piramidal que comprende un sector abierto por el que se introduce el hilo de vidrio.

El documento EP-A-0 599 695 describe la fabricación de un hilo compuesto de filamentos de vidrio y de filamentos termoplásticos entremezclados que consiste en asociar un haz o una cinta de filamentos continuos de vidrio procedentes de una hilera y una cinta de filamentos continuos termoplásticos producidos a partir de un cabezal de hilatura, y teniendo dichos filamentos termoplásticos durante su penetración en la cinta o el haz de vidrio una velocidad de estirado superior a la velocidad de los filamentos de vidrio.

La mejora consiste en este caso en sobreestirar los filamentos termoplásticos para compensar su contracción, lo que permite obtener un hilo compuesto sin ondulaciones durante su formación y estable en el tiempo.

En el documento EP-A-0 616 055, también se propone un procedimiento de producción de un hilo compuesto de vidrio/termoplástico mediante entremezclado de una cinta de filamentos termoplásticos y de un haz o una cinta de filamentos de vidrio, en el que los filamentos termoplásticos se calientan, aguas arriba del punto de convergencia, a una temperatura superior a su temperatura de relajación, se estiran y después se enfrían.

Finalmente, el documento WO-A-02/31231 describe la fabricación de un hilo compuesto de vidrio/termoplástico de densidad lineal elevada. Según este procedimiento, se dividen los filamentos de vidrio y los filamentos termoplásticos en varias cintas, se mezcla al menos una cinta termoplástica con cada cinta de vidrio y se reúnen los filamentos en al menos un hilo compuesto. Este procedimiento contribuye a mejorar el entremezclado de los filamentos.

El hilo compuesto obtenido con los procedimientos que acaban de describirse tiene las propiedades buscadas para permitir la realización de productos compuestos de matriz termoplástica reforzada por fibras. En particular, sus propiedades mecánicas tienen un nivel de rendimiento satisfactorio que se aprecia por la buena calidad de la unión entre la matriz termoplástica y el material que la refuerza.

No obstante, determinadas aplicaciones necesitan que el producto compuesto esté dotado de propiedades complementarias, por ejemplo la capacidad de resistir al fuego y/o a las radiaciones ultravioletas y/o al calor, la posibilidad de poder colorearse y la aptitud de conducir la corriente eléctrica.

Tradicionalmente, se obtienen las propiedades pretendidas tratando el hilo compuesto o los montajes de estos hilos (rejillas, esteras, tejidos, tejidos de punto, trenzas) con compuestos apropiados tales como agentes ignífugos, antioxidantes y estabilizantes térmicos, colorantes y cargas conductoras para cumplir las funciones mencionadas anteriormente. La manera de realizar el tratamiento se conoce y puede ser concretamente un empolvado, una pulverización, una inmersión en un baño de material líquido (disolución, dispersión, emulsión) o fundido, o un recubrimiento. Los tratamientos se realizan generalmente por el usuario final y necesitan instalaciones particulares costosas, voluminosas y que generan molestias (polvo, humedad,...) que tienen, entre otros inconvenientes, el de tratar el hilo únicamente en la superficie.

Ahora bien, resulta interesante poder tratar el hilo compuesto "en el núcleo" incorporando los compuestos adecuados para cumplir las funciones mencionadas anteriormente a nivel de los filamentos que constituyen el hilo, más particularmente sobre o en el material termoplástico en estado filamentoso.

Esta tarea se hace difícil por el hecho de que dichos compuestos no son, en su mayor parte, "hilables", y por consiguiente no pueden introducirse en forma de filamentos en el hilo compuesto.

Además, dichos compuestos suelen ser poco o nada compatibles químicamente con el material termoplástico de los filamentos. Ahora bien, se conoce que, de una manera general, la deposición de tales compuestos sobre filamentos en el transcurso de su constitución o su introducción en el material termoplástico antes de la hilatura, por ejemplo en la prensa extrusora que alimenta el cabezal de hilatura, perturba el buen transcurso de la hilatura, incluso lo hace imposible.

Por otro lado, la calidad de la hilatura de los filamentos termoplásticos debe ser lo más constante posible, concretamente con respecto al diámetro de los filamentos, teniendo en cuenta que éstos se asocian con los filamentos de vidrio y que por consiguiente la asociación tampoco debe perturbar el fibrado del vidrio.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de un hilo compuesto que permite incorporar compuestos no hilables a nivel filamentoso y dotar al hilo compuesto de propiedades específicas "en el núcleo".

El problema planteado por la introducción de compuestos no hilables en el hilo compuesto se resuelve mediante un procedimiento de fabricación de un hilo compuesto formado por la asociación de filamentos continuos de vidrio procedentes de al menos una hilera y de filamentos continuos de material termoplástico procedentes de al menos un cabezal de hilatura que se estiran y se entremezclan en forma de una cinta de un haz o una cinta de filamentos de vidrio, en el que los filamentos termoplásticos se obtienen mediante coextrusión de un material orgánico termoplástico principal y de un material orgánico termoplástico secundario que contiene al menos un compuesto no hilable.

Por "compuesto no hilable" se entiende en este caso un compuesto que no es adecuado para proporcionar filamentos en las condiciones clásicas de los procedimientos que funcionan mediante hilatura por extrusión.

Por "material orgánico termoplástico principal" se entiende el material orgánico termoplástico mayoritario que constituye en cierta manera el alma de los filamentos termoplásticos y sirve de soporte al/a los compuesto(s) no hilable(s) en mezcla con el material termoplástico minoritario tal como se explica a continuación. Por motivos de simplificación, el material orgánico termoplástico principal se denomina a continuación "material principal".

Por "material orgánico termoplástico secundario" se entiende la mezcla del material orgánico termoplástico minoritario y de al menos un compuesto no hilable como tal. El material orgánico termoplástico secundario se denomina a continuación "material secundario".

La coextrusión permite incorporar el material secundario en fusión al material principal, también en estado fundido, y transportarlo por el filamento de alma cuando se estira.

Según un primer modo de realización, preferido, la coextrusión se realiza en condiciones tales que el material secundario se distribuye sobre la totalidad o parte de la superficie del material principal que sirve de alma. El material secundario puede tener una distribución homogénea o distribuirse aleatoriamente sobre el material principal, y presentarse por ejemplo en forma de un revestimiento, continuo o discontinuo, o de amontonamientos (placas, gotas,...). La forma que puede adoptar el material secundario no es crítica, siendo lo esencial que sea adecuada para servir de vector para el o los compuestos no hilables. El/los compuesto(s) no hilable(s), concretamente cuando está(n) en forma de partículas, puede(n) incluirse completamente en el material secundario o parcialmente, situándose la otra parte en el material principal y/o quedando libre en la superficie.

Según otro modo de realización, la coextrusión se realiza en condiciones tales que el material secundario se incluye en el material principal. La distribución del material secundario en el interior de cada filamento termoplástico depende del cabezal de hilatura usado tal como se explicará a continuación. Esta manera de trabajar permite introducir el/los compuesto(s) no hilable(s) en el filamento termoplástico. Sin embargo, la hilatura en estas condiciones es más delicada que anteriormente: a causa de la extrusión imperfecta del material secundario debido a la presencia de compuesto(s) no hilable(s), los filamentos presentan un diámetro que varía a lo largo del tiempo, proporcionando finalmente un hilo de densidad lineal más irregular.

La coextrusión permite introducir compuestos intrínsecamente no hilables sobre o en los filamentos termoplásticos. Después de asociar los filamentos termoplásticos así producidos a los filamentos de vidrio, el hilo compuesto presenta "en el núcleo" funciones específicas asociadas a la naturaleza de los compuestos no hilables que contiene.

Los materiales orgánicos termoplásticos del material principal y del material secundario deben ser al menos parcialmente compatibles químicamente con el fin de evitar los problemas de deslaminación de estos materiales.

El material principal se elige de las poliolefinas tales como polietileno y polipropileno, los poliésteres tales como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno), las poliamidas tales como poliamida 6, poliamida 6,6 y poliamida 12, poli(sulfuro de fenileno) y los poliuretanos. Preferiblemente, se usa polipropileno.

El material orgánico termoplástico del material secundario puede elegirse de los materiales orgánicos termoplásticos

mencionados en el párrafo anterior para el material principal. Puede ser de naturaleza idéntica o diferente. Preferiblemente, los materiales principal y secundario son de igual naturaleza.

Los compuestos no hilables pueden ser:

- cargas conductoras del calor o de la electricidad, por ejemplo partículas metálicas o grafito,

5 - cargas minerales adecuadas para disminuir la contracción y aumentar la dureza de los materiales compuestos, por ejemplo en forma de partículas de carbonato de calcio, carbonato de calcio y de magnesio, de sílice, de arcillas concretamente que contienen silicatos tales como aluminosilicatos, en particular en forma de nanocargas laminares, y de sulfato de bario,

- retardadores de la llama, por ejemplo compuestos halogenados o no asociados a óxido de antimonio y fosfatos,

10 - agentes colorantes, por ejemplo negro de carbono,

- agentes adhesivos, por ejemplo polímeros termoadhesivos,

- estabilizantes UV, por ejemplo aminas estéricamente impedidas, o estabilizantes térmicos, por ejemplo compuestos fenólicos y fosfitos.

15 La cantidad de material principal representa al menos el 50%, preferiblemente del 70 al 95% del peso total de los filamentos termoplásticos, estando representado el complemento hasta el 100% por el material secundario.

El contenido ponderado en compuesto(s) no hilable(s) en el material secundario es inferior al 80%, preferiblemente varía del 1 al 50% e incluso mejor varía del 10 al 30%.

20 En el hilo, el contenido en compuesto(s) no hilable(s) varía en función de la naturaleza química y de las propiedades que deben conferirse al hilo compuesto y que deben aportarse al material compuesto final obtenido a partir de este hilo. En general, la cantidad de compuesto(s) no hilable(s) representa del 0,1 al 30%, preferiblemente del 0,5 al 15% en peso del material termoplástico. Más allá del 30%, la aptitud para la hilatura se ve fuertemente disminuida con riesgos importantes de ruptura de los filamentos termoplásticos o de rotura de los filamentos de vidrio durante la asociación con filamentos termoplásticos que presentan irregularidades importantes, por ejemplo a nivel del diámetro o de la distribución del/de los compuesto(s) no hilable(s).

25 Gracias a la invención, los compuestos no hilables se incluyen en el hilo compuesto a nivel filamentosos y no se distribuyen únicamente en la superficie del hilo tal como ya se conoce. La incorporación de los compuestos no hilables en el hilo compuesto puede realizarse en una cantidad importante sin que la hilatura de los filamentos termoplásticos se vea perturbada.

30 Otra ventaja del procedimiento es permitir la deposición de compuesto(s) no hilable(s) en una cantidad constante mediante un control preciso del caudal lo que es difícil de realizar con determinados tratamientos tales como el empolvado y el recubrimiento.

35 Otra ventaja más del procedimiento es la de ser modulable y permitir el cambio del/de los compuesto(s) no hilable(s) en un tiempo muy corto ya que se necesita una única alimentación de dicho(s) compuesto(s) por cabezal de hilatura. Por consiguiente se facilita purgar el dispositivo y hacerlo funcionar con una nueva mezcla del mismo material secundario, o de otro, y de uno o varios de otros compuestos no hilables. En caso de incidente, el reinicio a nivel del cabezal de hilatura también es más fácil.

La invención también propone un dispositivo que permite la puesta en práctica de este procedimiento.

40 Según la invención, para permitir la fabricación del hilo compuesto formado por filamentos continuos de vidrio y por filamentos continuos de material orgánico termoplástico, este dispositivo comprende por un lado una instalación que comprende al menos una hilera alimentada con vidrio fundido, cuya cara inferior comprende una multitud de orificios, estando esta hilera asociada a un dispositivo de recubrimiento, y por otro lado una instalación que comprende al menos un cabezal de hilatura adaptado a la coextrusión alimentado a presión con el material principal fundido y con el material secundario también fundido, comprendiendo este cabezal de hilatura una multitud de orificios y estando asociado a medios de estirado y de proyección de dichos filamentos con vistas a mezclarlos con los filamentos de vidrio, finalmente medios comunes a las dos instalaciones que permiten el ensamblaje y eventualmente el bobinado de al menos un hilo compuesto.

45 Cuando el hilo no se recoge en forma de bobina, el dispositivo comprende un soporte de recepción en movimiento, por ejemplo una cinta transportadora, sobre el cual se proyecta directamente el hilo tras el ensamblaje de los filamentos para formar una estera de hilos continuos.

50 El dispositivo puede comprender además un cortador que secciona el hilo antes de su proyección sobre el soporte de recepción para formar una estera de hilos cortados o granulados utilizables por ejemplo para la realización de piezas mediante inyección o compresión.

La hilera alimentada con vidrio fundido comprende preferiblemente de 400 a 8000 orificios a partir de los cuales se estiran los filamentos de vidrio.

5 El cabezal de hilatura puede elegirse de los cabezales de hilatura conocidos, en particular para la realización de hilos textiles de múltiples componentes. Preferiblemente, el cabezal de hilatura comprende de 400 a 8000 orificios a partir de los cuales se coextruyen los materiales principal y secundario.

Con el cabezal de hilatura están asociadas dos prensas extrusoras que sirven para la alimentación con materiales orgánicos termoplásticos fundidos, una para el material principal y la otra para el material secundario.

10 El cabezal de hilatura comprende una placa de hilera dotada de una multiplicidad de orificios distribuidos preferiblemente en forma de un anillo o de una serie de anillos concéntricos a partir de los cuales se coextruyen el material principal y el material secundario para formar filamentos que se estiran antes de entremezclarse con los filamentos de vidrio.

15 De manera preferida, el cabezal de hilatura tiene una geometría interna que permite la distribución separada del material principal y del material secundario hasta la placa de hilera. El cabezal de hilatura está por tanto adaptado para permitir una distribución de los materiales de tal manera que el material principal fluye con un flujo mayoritario con respecto al conjunto de los materiales extruidos y sirve de vector para el enganche y el transporte del material secundario que contiene el/los compuesto(s) no hilable(s).

El caudal de los materiales se regula de manera que el flujo del material principal representa al menos el 50%, preferiblemente del 70 al 95% en peso del conjunto de los materiales que entran en el cabezal de hilatura.

20 Los cabezales de hilatura según la invención permiten tener filamentos en los que o bien el material secundario se sitúa en la periferia y el material principal ocupa el centro, por ejemplo del tipo en gajos de naranja (figura 3a) o del tipo núcleo-cubierta ("core-sheath" en inglés; figuras 3b y c), o bien los dos materiales están yuxtapuestos, por ejemplo del tipo uno al lado de otro ("side-by-side" en inglés; figura 3d), o bien incluso el material secundario está incluido en el material principal, por ejemplo del tipo islas en el mar (figura 3e).

25 Se prefieren los cabezales de hilatura que permiten distribuir el material secundario en la periferia del material principal o yuxtaponer los materiales principal y secundario.

30 Los medios que permiten el estirado de los filamentos termoplásticos pueden ser por ejemplo un estirador del tipo de tambores descrito en los documentos WO-A-98/01751 o EP-A-0 599 695. Los filamentos termoplásticos se estiran previamente al entremezclado con los filamentos de vidrio, lo que permite limitar su contracción y evitar las ondulaciones en el hilo compuesto. Un hilo de este tipo resulta ventajoso para realizar bobinas de enrollamiento cruzado.

35 Ventajosamente, el estirador es del tipo descrito en el documento EP-A-0 616 055. Comprende al menos tres grupos de tambores, estando el primer grupo compuesto por tambores calentados, el segundo grupo comprende tambores dotados de una velocidad superior a la de los tambores anteriores y el tercer grupo comprende tambores enfriados dotados de una velocidad idéntica a la del último tambor del segundo grupo. La etapa complementaria de calentamiento/enfriamiento permite mejorar la estabilidad del hilo en el tiempo.

El medio que permite proyectar los filamentos termoplásticos puede estar constituido por la asociación de dos rodillos: un primer rodillo guía que sirve para orientar la cinta de los filamentos termoplásticos hacia un segundo rodillo en el que tiene lugar el entremezclado con los filamentos de vidrio (véase el documento EP-A-0 616 055) o este medio puede consistir en un sistema de tipo Venturi.

40 Estos medios permiten crear un entremezclado de los filamentos de vidrio por un lado y de los filamentos termoplásticos por otro lado, llegando éstos con velocidades idénticas. Los filamentos entremezclados son por tanto lineales. Preferiblemente, la velocidad de proyección de los filamentos termoplásticos en los filamentos de vidrio es del orden de 1000 metros por minuto.

45 En una variante, es posible obtener hilos compuestos cuyos filamentos de vidrio son lineales y los filamentos termoplásticos son ondulados. Este tipo de hilo más o menos voluminoso se busca en determinadas aplicaciones textiles que requieren un buen poder de "recubrimiento". Para ello, basta con modificar la velocidad de rotación de los tambores del estirador de manera que se confiere a los filamentos termoplásticos una velocidad superior a la de los filamentos de vidrio antes de entremezclarse.

50 Los dispositivos descritos permiten la realización de un hilo compuesto de filamentos de vidrio y de filamentos termoplásticos que contiene material no hilable distribuido en el hilo, en la superficie o en el interior de los filamentos termoplásticos, al contrario que los hilos del estado de la técnica en los que dicho material se encuentra únicamente en la superficie del hilo.

Tales dispositivos también tienen las ventajas de presentar un volumen reducido a nivel de los cabezales de hilatura, de poder instalarse en una instalación existente, que suele comprender varias posiciones de fibrado del vidrio, sin

necesitar modificaciones consiguientes y de permitir las operaciones de mantenimiento y de limpieza del cabezal de hilatura sin perturbar el funcionamiento del resto de la línea de fabricación.

La invención también tiene por objeto el hilo compuesto obtenido según el procedimiento de la invención.

- 5 Este hilo está preferiblemente constituido por de 400 a 8000 filamentos de vidrio y de 400 a 8000 filamentos termoplásticos. Los filamentos de vidrio pueden estar constituidos por cualquier tipo de vidrio conocido, por ejemplo el vidrio AR (resistente a álcalis), R, S o E, prefiriéndose este último.

La densidad lineal del hilo compuesto es superior o igual a 100 tex y como máximo igual a 10000 tex. Preferiblemente la densidad lineal es superior o igual a 500 tex, y ventajosamente superior o igual a 1500 tex.

- 10 Este hilo compuesto de vidrio/termoplástico puede usarse para realizar piezas de materiales compuestos con matriz termoplástica reforzada con hilos de vidrio mediante técnicas de pultrusión y de enrollamientos filamentosos. También puede servir para la realización de productos intermedios tales como esteras, tejidos, tejidos de punto y trenzas, adaptados al moldeo a vacío, al moldeo con vejiga o con diafragma, y al moldeo por compresión. Dado el caso, estos productos pueden experimentar un tratamiento térmico con objeto de obtener una fusión parcial del material termoplástico para consolidar su estructura y permitir una mejor manipulación.

- 15 Otros detalles y características de la invención se desprenderán tras la lectura de la siguiente descripción detallada, ilustrada por las siguientes figuras:

- la figura 1 representa una vista esquemática de una instalación según la invención,

- la figura 2, a-c, representa una vista en sección longitudinal de cabezales de hilatura según la invención a nivel de un orificio de coextrusión,

- 20 - la figura 3, a-e, representa una vista en sección transversal de los filamentos termoplásticos obtenidos según la invención.

La invención ilustrada en la figura 1 comprende una hilera 1, alimentada con vidrio fundido o bien desde la parte delantera de un horno que dirige directamente el vidrio desde su vértice, o bien por una tolva que contiene vidrio frío, por ejemplo en forma de bolas que caen por gravedad.

- 25 La hilera 1, independientemente del tipo de alimentación, es generalmente de aleación de platino-rodio y se calienta por efecto Joule de manera que se mantiene el vidrio a una temperatura elevada o vuelve a fundirse según el caso. De la hilera 1 fluye una multitud de chorros de vidrio fundido que se estiran en forma de un haz 2 mediante un dispositivo (no representado) que también permite formar la bobina 3. En el trayecto del haz 2, un rodillo de recubrimiento 4, por ejemplo de grafito, deposita sobre los filamentos de vidrio una composición de apresto
- 30 destinada a prevenir o limitar los rozamientos de los filamentos sobre los diferentes elementos con los que entran en contacto. El apresto puede ser cualquier apresto conocido acuoso o anhidro (menos del 5% de agua) y puede contener compuestos que entran en la constitución de los filamentos termoplásticos 5 que se asocian con los filamentos de vidrio para formar el hilo compuesto 6.

- 35 A partir del cabezal de hilatura 7 representado esquemáticamente se extruyen los filamentos termoplásticos 5. El cabezal de hilatura se alimenta con material principal fundido procedente de la prensa extrusora 8 (no representada) alimentada con materiales granulados y con material secundario, también fundido, que comprende la mezcla de un material orgánico termoplástico fundido y de un compuesto no hilable, procedente de la prensa extrusora 9 (no representada) alimentada con materiales granulados de material orgánico termoplástico y con polvo de un compuesto no hilable.

- 40 Los materiales termoplásticos principal y secundario fluyen a presión en la hilera y se extruyen a través de los múltiples orificios de una placa de hilera para dar filamentos 5 que se estiran inmediatamente. En cuanto se forman, se enfrían los filamentos 5 mediante un dispositivo de soplado 10 alimentado con un fluido gaseoso. Los filamentos pasan a continuación sobre un rodillo 11 que permite por un lado reunirlos en forma de una cinta 12 y por otro lado desviar su trayectoria. A continuación se dirige la cinta 12 hacia el estirador de tambores 13 que en este caso está
- 45 constituido por seis tambores 14, 15, 16, 17, 18 y 19.

Los tambores 14, 15, 16, 17, 18 y 19 tienen velocidades diferentes, de manera que crean una aceleración en el sentido de desplazamiento de la cinta 12. Los tambores funcionan en este caso por pares: a los tambores 14, 15 que forman el primer par está asociado un dispositivo de calentamiento, por ejemplo eléctrico (no representado), que permite mediante contacto aumentar la temperatura de los hilos termoplásticos de una manera homogénea y rápida.

50 El aumento de la temperatura depende de la naturaleza de los materiales termoplásticos usados. Los tambores 14, 15 están dotados de una velocidad idéntica que permite el estirado de los filamentos termoplásticos 5 desde el cabezal de hilatura 7.

El segundo par de tambores 16, 17 está dotado de una velocidad superior a la del primer par. La cinta 12 de los filamentos termoplásticos calentados mediante paso sobre el primer par de tambores 14, 15 experimenta una

aceleración debida a la diferencia de velocidad de los dos pares de tambores, aceleración que se traduce en un alargamiento de los filamentos de la cinta 12 y una modificación de su estructura.

El último par de tambores 18, 19 está dotado de una velocidad idéntica o superior a la del par anterior y comprende un dispositivo de enfriamiento (no representado), por ejemplo del tipo "water-jacket" ("camisa de agua"), que permite solidificar la estructura de los filamentos de la cinta 12.

El calentamiento y el enfriamiento de la cinta de filamentos termoplásticos 12 se realizan rápidamente y de manera homogénea.

El estirador 13 puede comprender un número más elevado de tambores, con la condición de que se respeten las tres zonas mencionadas anteriormente: calentamiento, estirado y enfriamiento. Por otro lado, cada una de esas zonas puede estar constituida por un único tambor. El estirador también puede estar constituido por una sucesión de grupos constituidos por las tres zonas que acaban de mencionarse.

La cinta de filamentos termoplásticos 12 pasa a continuación sobre un rodillo de desviación 20 y a través de un sistema de tipo Venturi 21 que mantiene los filamentos termoplásticos individualizados y garantiza su proyección en la cinta de filamentos de vidrio 22 procedente del haz 2. El dispositivo 21 funciona mediante un aporte de aire comprimido y no comunica ninguna velocidad complementaria a la cinta 12, lo que limita el riesgo de perturbación de dichos filamentos de vidrio.

La unión de la cinta de filamentos termoplásticos 12 y de la cinta de filamentos de vidrio 22 tiene lugar entre el rodillo de recubrimiento 4 y el dispositivo 23 de ensamblaje del hilo compuesto. Esta disposición permite adaptar correctamente la geometría de la cinta de vidrio y proporciona una distribución homogénea de los dos tipos de filamentos. Un desviador 24 dotado de muescas garantiza la sujeción, en particular en los bordes, de los filamentos y permite atenuar la perturbación experimentada por la cinta de vidrio 22 en el momento de la proyección de la cinta de filamentos termoplásticos 12.

La cinta de filamentos de vidrio y termoplásticos entremezclados 25 se ensambla a nivel del dispositivo 23 para formar un hilo, hilo que se enrolla inmediatamente en forma de bobina 3 gracias al dispositivo de estirado, no representado, que funciona a una velocidad lineal dada mantenida constante para garantizar la densidad lineal deseada.

Esta velocidad lineal que permite el estirado de los filamentos de vidrio es en este caso idéntica a la que comunican los tambores 18, 19 a la cinta 12 de los filamentos termoplásticos. De esta manera, los filamentos termoplásticos tienen la misma velocidad durante el mezclado y el hilo compuesto no presenta ondulación durante su formación.

La figura 2 a-c es una vista esquemática en sección longitudinal del cabezal de hilatura ilustrado esquemáticamente en la figura 1, a nivel de un orificio de coextrusión para diferentes modos de realización.

En la figura 2a, el material principal 26 fundido procedente de una prensa extrusora (no representada) dirigido por el canal 27 y el material secundario 28 también fundido procedente de otra prensa extrusora (no representada) dirigido por el canal 29 convergen hacia el orificio de la placa de hilera 30. Bajo el efecto de la presión, los materiales principal y secundario se coextruyen para formar el filamento 31. En este filamento, el material principal ocupa el centro y el material secundario se distribuye en la periferia tal como se indica en la figura 3b.

La figura 2b ilustra un segundo modo de realización que permite obtener un filamento 31 en el que el material principal 26 y el material secundario 28 tienen la distribución ilustrada en la figura 3d.

La figura 2c ilustra un tercer modo de realización que permite la obtención de un filamento 31 en el que el material secundario 28 está incluido en el material principal 26 según la figura 3e.

En la figura 3 se representan esquemáticamente secciones transversales de filamentos termoplásticos preferidos tal como se obtienen a la salida del cabezal de hilatura.

El material principal 26 (en negro) y el material secundario 28 (en blanco) se distribuyen en el filamento de diferentes maneras.

En el filamento de la figura 3 a-c, el material principal ocupa el centro y el material secundario se encuentra en la periferia según una distribución del tipo en gajos de naranja (figura 3a) o núcleo-cubierta coaxiales (figura 3b) o no (figura 3c).

En los filamentos de la figura 3d, los materiales principal y secundario están yuxtapuestos según una disposición de tipo uno al lado de otro.

En el filamento de la figura 3e, el material secundario está incluido en el material principal en forma islas en el mar.

Ejemplos

Se realiza un hilo compuesto en la instalación descrita en la figura 1 que comprende el cabezal de hilatura por coextrusión de la figura 2a.

5 El hilo está constituido por 1600 filamentos de vidrio E de 18,5 μm de diámetro y 1600 filamentos termoplásticos obtenidos mediante coextrusión de polipropileno y de una mezcla de polipropileno y de negro de carbono. El hilo compuesto contiene el 75% en peso de vidrio, el 24,4% de polipropileno y el 0,6% de negro de carbono. El hilo presenta una coloración negra intensa que permite la realización de piezas compuestas, concretamente mediante moldeo, que satisfacen las condiciones de color impuestas por los constructores de automóviles.

10 A modo de comparación, se realiza un hilo compuesto en las mismas condiciones que anteriormente modificadas porque se sustituye el cabezal de hilatura por coextrusión por un cabezal de hilatura "de un único componente" alimentado por una única prensa extrusora que contiene polipropileno y negro de carbono. El hilo obtenido contiene el 0,6% (referencia A) y el 0,2% (referencia B) en peso de negro de carbono.

A partir del hilo compuesto obtenido, se realiza una pieza moldeada en las siguientes condiciones:

15 Se reúnen los hilos compuestos procedentes de 6 enrollamientos, después se hacen pasar por un horno a 220 °C y después por una hilera calentada a una temperatura idéntica para formar una varilla que a continuación se enfría mediante pulverización de agua a la temperatura ambiente (20 °C) y se corta a una longitud de 12 mm para formar materiales granulados. Estos materiales granulados se introducen en una prensa para formar una pieza moldeada.

La siguiente tabla reúne las características de los hilos compuestos y de las piezas moldeadas a partir de estos hilos.

	Hilo compuesto				Pieza moldeada
	Vidrio (%)	Material termoplástico (%)	Negro de carbono (%)	Aptitud para la hilatura	Color
Ejemplo	75	24,4	0,6	Buena	Negro
Referencia A	75	24,4	0,6	Mala	Negro
Referencia B	75	24,8	0,2	Buena	Gris

20 Con una cantidad de negro de carbono idéntica, la invención permite obtener un hilo compuesto que tiene una mejor aptitud para la hilatura que el de la referencia A, dando este último lugar a numerosas roturas y a un tiempo de fibrado efectivo del hilo compuesto que no supera el 50%. Las condiciones de fibrado de la referencia A no son aceptables desde el punto de vista industrial.

El hilo compuesto de la referencia B presenta por su parte una buena aptitud para la hilatura debido a la reducción de la cantidad de negro de carbono, pero que se obtiene a expensas del color de la pieza moldeada.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un hilo compuesto formado por la asociación de filamentos continuos de vidrio procedentes de una hilera y de filamentos continuos de material termoplástico procedentes de al menos un cabezal de hilatura, estirados y entremezclados en forma de una cinta de un haz o una cinta de filamentos de vidrio, caracterizado porque los filamentos termoplásticos se obtienen mediante coextrusión de un material orgánico termoplástico mayoritario (material principal) y de un material orgánico termoplástico minoritario que contiene al menos un compuesto no hilable (material secundario).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la coextrusión se realiza de tal manera que el material secundario se distribuye en la superficie del material principal que sirve de alma.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la coextrusión se realiza de tal manera el material secundario se incluye en el material principal.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material principal y el material orgánico termoplástico minoritario se eligen de las poliolefinas tales como polietileno y polipropileno, los poliésteres tales como poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno), las poliamidas tales como poliamida 6, poliamida 6,6 y poliamida 12, el poli(sulfuro de fenileno) y los poliuretanos.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el flujo del material principal representa al menos el 50%, preferiblemente del 70 al 95% en peso del conjunto de los materiales que entran en el cabezal de hilatura.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el contenido ponderado en compuesto(s) no hilable(s) en el material secundario es inferior al 80% y preferiblemente varía del 1 al 50% e incluso mejor varía del 10 al 30%.
7. Dispositivo para la fabricación de un hilo compuesto formado por la asociación de filamentos continuos de vidrio y de filamentos continuos de material orgánico termoplástico que comprende por un lado al menos una hilera alimentada con vidrio fundido, cuya cara inferior comprende una multitud de orificios, asociada a un dispositivo de recubrimiento, y por otro lado al menos un cabezal de hilatura alimentado a presión con material orgánico termoplástico fundido, que comprende una multitud de orificios, medios de estirado y de proyección de los filamentos termoplásticos con vistas a mezclarlos con los filamentos de vidrio y medios comunes a la hilera y al cabezal de hilatura que permiten el ensamblaje y eventualmente el bobinado del hilo compuesto, caracterizado porque el cabezal de hilatura está adaptado para la coextrusión de un material principal y de un material secundario que contiene al menos un compuesto no hilable.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque el cabezal de hilatura tiene una geometría interna que permite la distribución separada del material principal y del material secundario hasta la placa de hilera.
9. Hilo compuesto obtenido mediante el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo dicho hilo filamentos termoplásticos que contienen al menos un compuesto no hilable.
10. Producto, concretamente en forma de estera, de tejido, de tejido de punto o de trenza, que contiene al menos un hilo según la reivindicación 9.
11. Material compuesto de matriz termoplástica reforzada con hilos de vidrio obtenido a partir del hilo según la reivindicación 9.

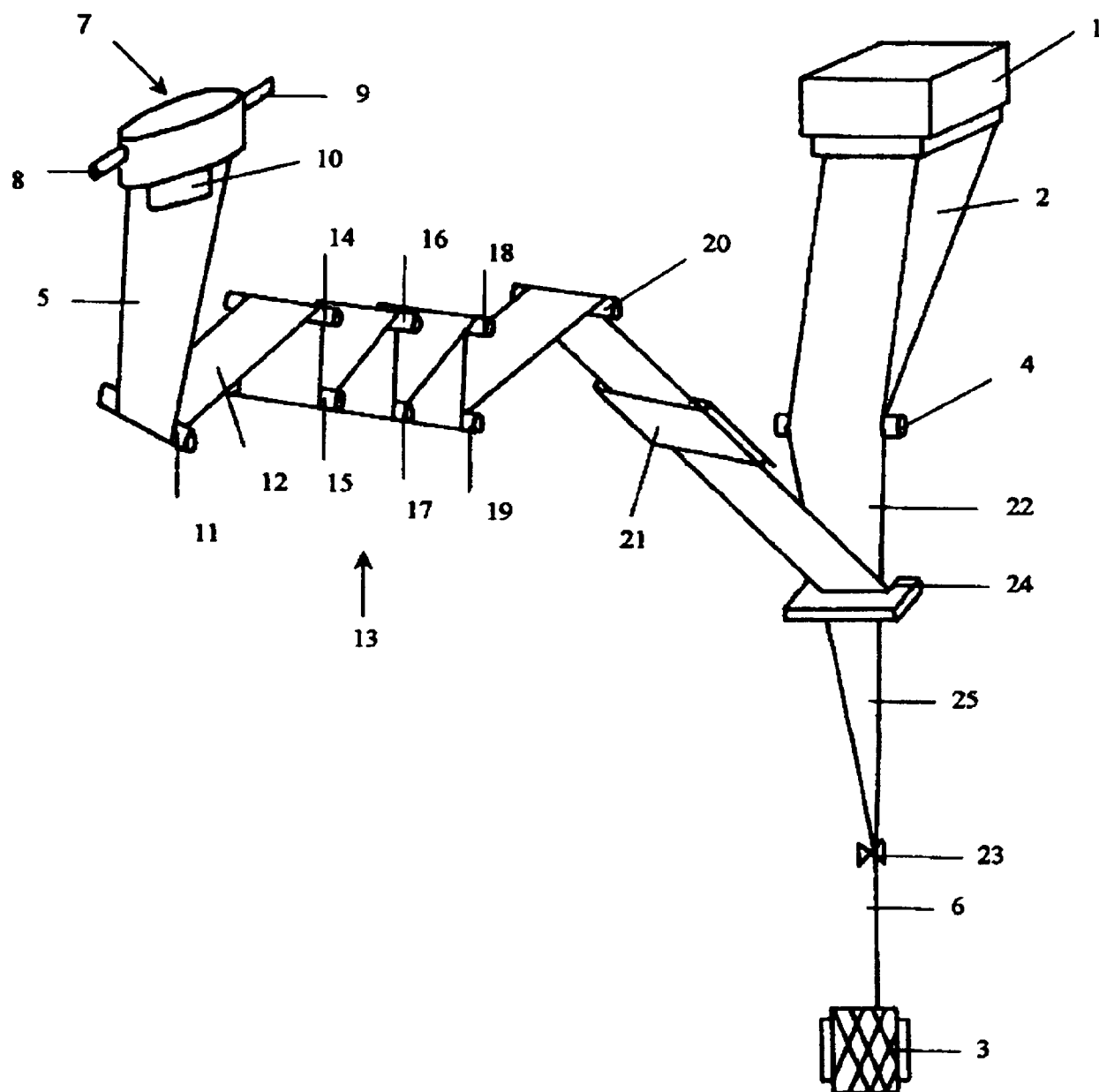


Fig. 1

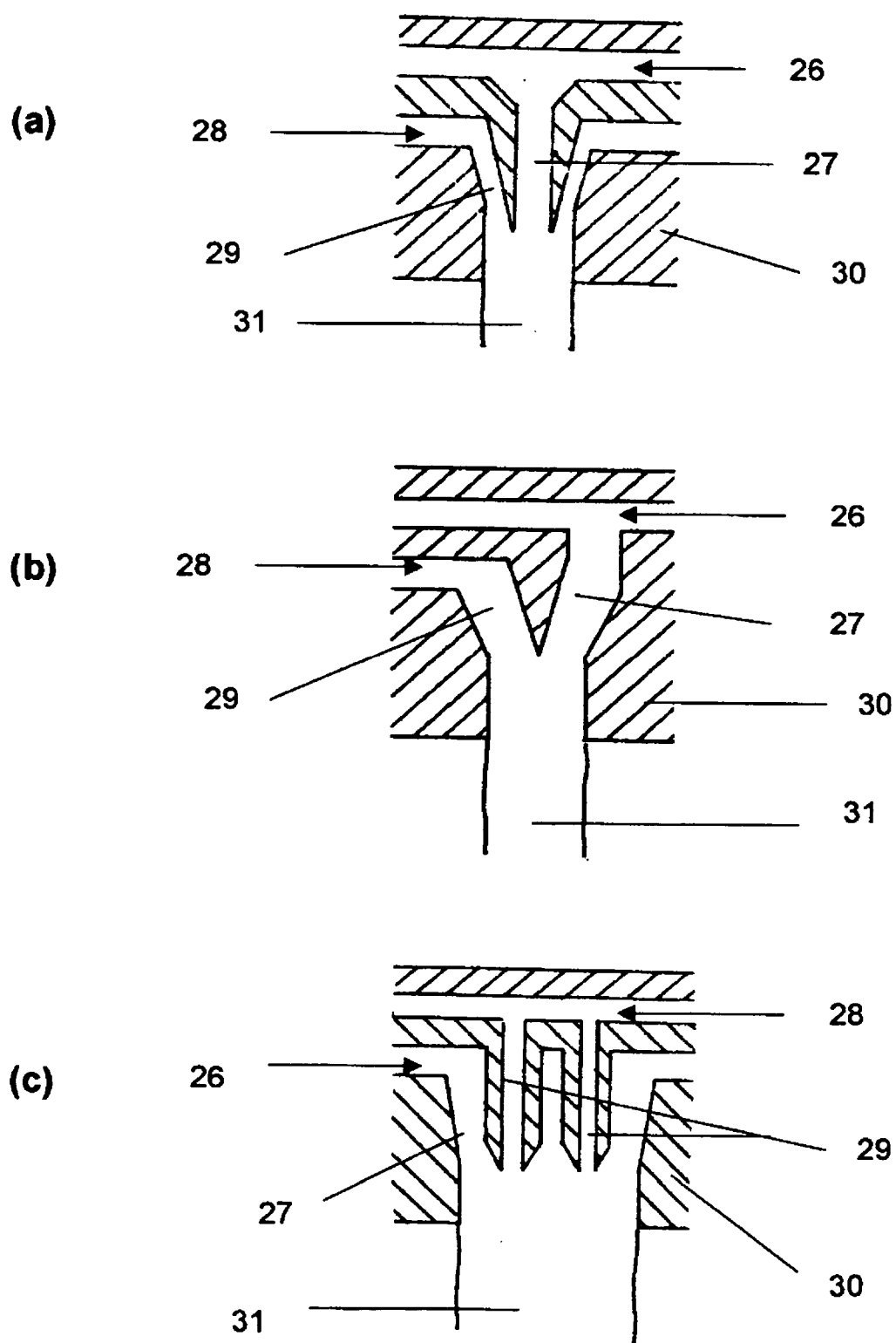


Fig. 2

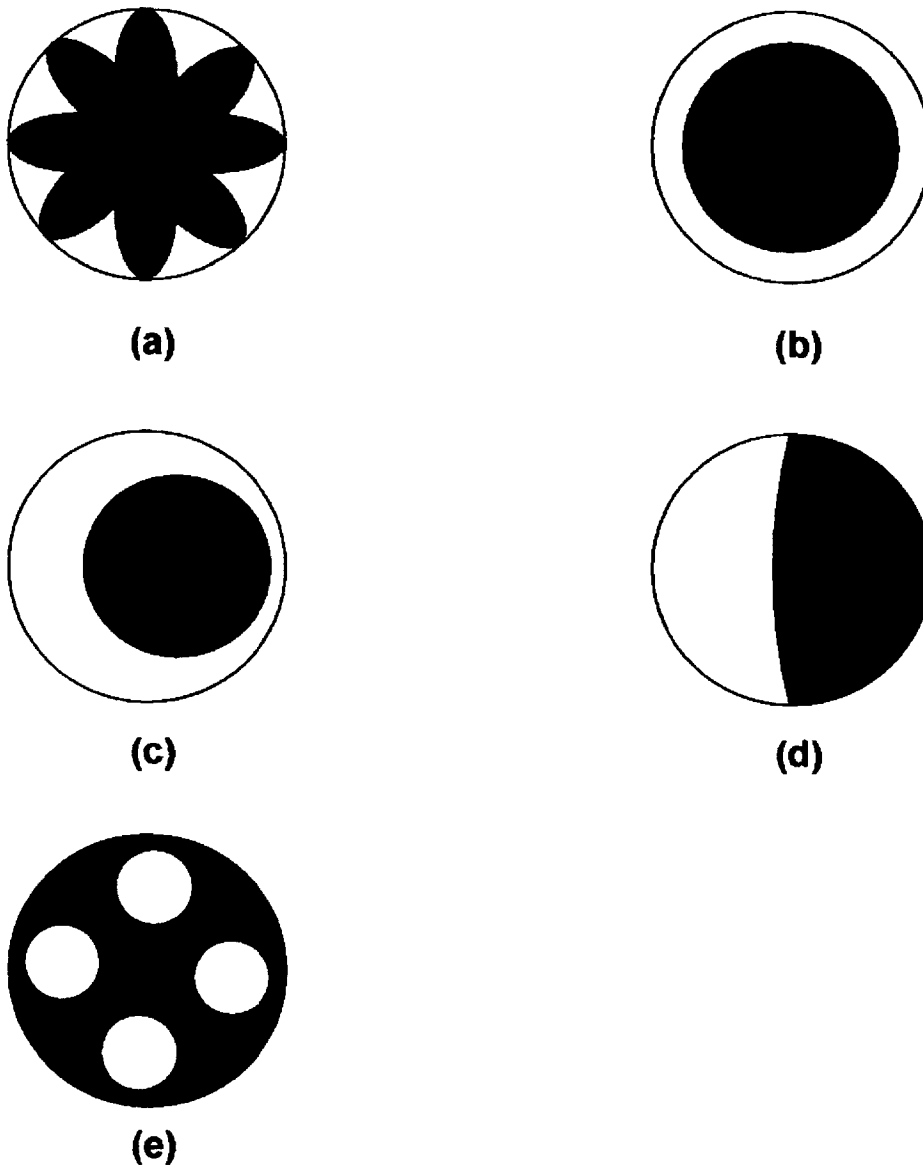


Fig. 3