

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 341**

51 Int. Cl.:

**B29C 65/02** (2006.01)

**B29C 65/48** (2006.01)

**B29C 70/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2012 PCT/JP2012/054345**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12137554**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2012 E 12767314 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2695722**

54 Título: **Cuerpo moldeado compuesto y método para producirlo**

30 Prioridad:

**05.04.2011 JP 2011083597**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**19.10.2017**

73 Titular/es:

**TORAY INDUSTRIES, INC. (100.0%)  
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome  
Chuo-ku, Tokyo 103-8666, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIBASHI SOICHI y  
KOSHI MASAYUKI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 638 341 T3

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).

**DESCRIPCIÓN**

Cuerpo moldeado compuesto y método para producirlo

**5 Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un método para producir un cuerpo moldeado compuesto, y específicamente, a un método para producir un cuerpo moldeado compuesto que moldea un cuerpo moldeado compuesto con preformas de premoldeo con formas predeterminadas que incluyen resinas reforzadas con fibra que usan resinas termoplásticas, fundir una parte de las preformas por calentamiento, y unir las preformas una a otra en la parte fundida, y un cuerpo moldeado compuesto producido por el método.

**Antecedentes de la invención**

Se conoce un método de unir una resina reforzada con fibra de una resina termoestable y una resina reforzada con fibra de una resina termoplástica y producir un cuerpo moldeado compuesto hecho de una resina reforzada con fibra como un conjunto (por ejemplo, Documentos de patente 1 y 2). La resina termoplástica propiamente dicha y la resina reforzada con fibra que usa la resina termoplástica tienen excelente moldeabilidad y productividad en serie en comparación con la resina termoestable y la resina reforzada con fibra que la usa, porque el moldeo por inyección se puede llevar a cabo de forma relativamente fácil. Por lo tanto, en particular en la producción de productos en serie y análogos, se precisa un método para producir un cuerpo moldeado compuesto que pueda unir eficientemente una a otra resinas reforzadas con fibra que usan resinas termoplásticas.

Como tal método para producir un cuerpo moldeado compuesto, por ejemplo, se considera el método siguiente. A saber, se considera un método para preparar al menos dos tipos de productos de resina reforzada con fibra que usan resinas termoplásticas que se forman por moldeo en prensa o moldeo por inyección (por ejemplo, un producto de resina reforzada con fibra que usa un sulfuro de polifenileno (PPS); éste se denomina una preforma o un producto moldeado primario), poner las preformas en contacto en prensa una con otra mientras son calentadas por algún medio tal como calentamiento directo, vibración u ondas ultrasónicas, fundir una parte de las preformas, y formar un cuerpo moldeado compuesto por la unión debido a la soldadura. Mediante la denominada unión por fusión, es posible obtener, por ejemplo, una estructura hueca o un cuerpo moldeado compuesto como un producto moldeado final que está dotado de nervios y análogos y que exhibe resistencia y rigidez satisfactorias.

Sin embargo, en las preformas antes descritas que usan, por ejemplo, un grado de PPS usual, dado que la velocidad de cristalización de la resina PPS es relativamente alta, como resultado, la solidificación al tiempo del enfriamiento a partir del estado fundido es rápida. Como resultado, aunque la superficie de la preforma se funda produciendo una cierta cantidad de calor, dado que la solidificación tiene lugar rápidamente antes de pasar a un paso de lograr una buena fusión tal como contacto en prensa, no se puede obtener una resistencia de unión capaz de cumplir las expectativas. Por lo tanto, hay peligro de que la resistencia y rigidez de un cuerpo moldeado compuesto como un producto moldeado final no lleguen a los valores deseados.

**Documentos de la técnica anterior**

Documentos de patente

Documento de Patente 1: JP-B-3906319

Documento de Patente 2: JP-B-4543696

EP 1 892 079 A1 describe una estructura de conexión para un primer componente (12) hecho de un material compuesto de fibra y un segundo componente (14) hecho de termoplástico reforzado con fibra que incluye una zona de conexión (26) en la que los componentes están fijados juntamente, por ejemplo, con remaches. Entre los dos componentes en la zona de conexión se coloca una capa (40) de material que se refuerza con fibras cortas. También se describe un método para unir dos componentes como los descritos poniendo una capa de material que se refuerza con fibras cortas en una zona de conexión entre ellos y fijándolos juntos.

JP 2008 230224 A describe un cuerpo compuesto termoplástico capaz de proporcionar alta adhesión y una propiedad de alto sellado incluso cuando se genera un alabeo o deformación en la superficie unida de una pieza moldeada, en el método de obtener el cuerpo compuesto por soldadura láser. Dicho cuerpo compuesto termoplástico se forma uniendo piezas moldeadas por soldadura láser mediante un elastómero termoplástico en la superficie de unión, en moldeo compuesto formado soldando dos piezas moldeadas de las que una se hace de una resina termoplástica reforzada con fibra.

WO 90/00970 A1 describe que la unión de piezas termoplásticas de grosor indeterminado se efectúa mediante la aplicación de calor a zonas superficiales seleccionadas de las mismas por líneas de intenso calor infrarrojo producido por fuentes de calor de reflexión parabólicas-elípticas desplazadas por un accionador lineal alternativo,

extraíble con un controlador robótico después de finalizar el calentamiento para poder unir de forma intermedia las piezas con accionadores adicionales para unión.

5 EP 1762368 A1 describe una composición de resina en color transmisora de rayos láser incluyendo una resina de sulfuro de polifenileno y un colorante que tiene un pico endotérmico de entre 200 °C y 300 °C determinado por análisis térmico TG/DTA, donde la diferencia  $T_C - T_N$  entre el punto de cristalización  $T_C$  de la composición de resina en color transmisora de rayos láser y el punto de cristalización  $T_N$  de la misma composición que dicha composición a excepción de que no contiene dicho colorante, no es inferior a 0 °C determinado por análisis térmico DSC. También describe un material transmisor de rayos láser hecho de la composición de resina en color  
10 transmisora de rayos láser, y que tiene un pico de energía exotérmica y un pico de energía endotérmica determinados por análisis térmico DSC. La composición de resina en color transmisoras de rayos láser tiene excelente exactitud de moldeo, buen aspecto y brillo del producto moldeado, es capaz de evitar o de reducir efectivamente el intervalo entre los materiales a soldar en el caso de un producto moldeado usado para soldadura láser, y buena resistencia al calor y rapidez, y el material transmisor de rayos láser tiene excelente estabilidad  
15 dimensional y estabilidad de forma y es capaz de evitar o de reducir efectivamente el intervalo entre los materiales a soldar cuando se usa para soldadura láser.

### Resumen de la invención

#### 20 Problemas a resolver con la invención

Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar un método en el que, al producir un cuerpo moldeado compuesto de una resina reforzada con fibra usando una resina termoplástica y de excelente moldeabilidad y producción en serie, se unen preformas premoldeadas por unión por fusión una a otra a una  
25 resistencia de unión suficientemente alta, y se puede producir eficientemente un cuerpo moldeado compuesto como un producto moldeado final de excelente resistencia y rigidez.

#### Medios para resolver los problemas

30 Para lograr el objeto antes descrito, un método para producir un cuerpo moldeado compuesto según la presente invención es un método donde un cuerpo moldeado compuesto se moldea uniendo una preforma (a) premoldeada usando una resina termoplástica reforzada con fibra y una preforma (b) premoldeada usando una resina termoplástica reforzada con fibra, y el método incluye los pasos de:

35 (1) contener fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más en al menos una de las preformas (a) y (b);

(2) usar una resina termoplástica (A) para la preforma (a) y usar la resina termoplástica (A) o una resina termoplástica (B) para la preforma (b);  
40

(3) formar una película fina de una resina termoplástica (C) sobre una superficie de la preforma (a) o (b), o sobre superficies de ambas preformas (a) y (b); y

45 (4) fundir la resina termoplástica (C) y una parte de las preformas (a) y (b) por calentamiento en una condición donde la película fina de la resina termoplástica (C) se coloca en una superficie límite de unión, y moldear el cuerpo moldeado compuesto por unión debido a la fusión, donde

dicha resina termoplástica (A), resina termoplástica (B) y resina termoplástica (C) tienen un componente principal de una resina termoplástica cristalina, y cumplen las relaciones siguientes:  
50

temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) < temperatura de cristalización de la resina termoplástica (A), y

temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) < temperatura de cristalización de la resina termoplástica (B), y donde  
55

dicha resina termoplástica (A) y resina termoplástica (B) tienen un componente principal de un sulfuro de polifenileno, y dicha resina termoplástica (C) incluye un sulfuro de polifenileno copolimerizado.

60 Como la preforma antes descrita conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más, por ejemplo, se puede emplear

(1) un cuerpo moldeado con una combinación de un material base de borra orientado de forma sustancialmente aleatoria con fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio en un rango de 1 mm a 50 mm y una  
65 resina termoplástica; o

(2) un cuerpo moldeado reforzado de modo que fibras continuas estén dispuestas extendiéndose entre dos partes de extremo arbitrarias de la preforma, o

un cuerpo moldeado combinado con ellos. A saber, en un producto moldeado de una resina reforzada con fibra que usa una resina termoplástica, con el fin de lograr la exhibición de altas propiedades mecánicas requeridas, por ejemplo, para materiales estructurales, dado que es necesario que la longitud de fibra de las fibras de refuerzo sea grande, se prefiere que un producto moldeado use fibras de refuerzo que tengan una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más, en particular, en consideración de la moldeabilidad, etc, se prefiere usar un material base de refuerzo de fibra de fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio en un rango de 1 mm a 50 mm, y se prefiere un cuerpo moldeado con una combinación de un material base de borra orientado de forma sustancialmente aleatoria con fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra en este rango y una resina termoplástica. Alternativamente, también se prefiere un cuerpo moldeado reforzado de modo que las fibras de refuerzo formadas como fibras continuas estén dispuestas extendiéndose entre dos partes de extremo arbitrarias (por ejemplo, entre dos partes de extremo de dos lados orientados uno a otro) de la preforma. Además, también se puede emplear un cuerpo moldeado combinado con ellos.

Como se ha descrito anteriormente, una de las realizaciones preferidas de la presente invención es usar un cuerpo moldeado, que se refuerza de modo que las fibras continuas estén dispuestas extendiéndose entre dos partes de extremo arbitrarias, como la preforma. En tal realización, se puede obtener propiedades mecánicas más altas sin corte de fibras cuando se usan ciertas fibras de refuerzo. Si la preforma reforzada por las fibras continuas se dispone de esa manera como una estructura esquelética, en un producto moldeado integrado compuesto en la presente invención, se pueden lograr propiedades mecánicas altas y una forma complicada.

En el caso donde se usan fibras de refuerzo discontinuas como las fibras de refuerzo de la preforma, se prefiere que sean fibras de refuerzo que tengan una longitud de fibra de peso medio de 1 mm a 50 mm como se ha descrito anteriormente. Si la longitud de fibra de peso medio es inferior a 1 mm, no pueden lograrse las características de las fibras de refuerzo y no pueden presentar las altas propiedades mecánicas necesarias. Si la longitud de fibra de peso medio excede de 50 mm, se daña la buena formabilidad, que es una característica cuando se emplean fibras de refuerzo discontinuas.

Además, en el caso donde se da importancia a una propiedad mecánica, en particular, tal como la resistencia al impacto, en la preforma antes descrita conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más, un rango de 20 mm a 50 mm para la longitud de fibra de peso medio de las fibras de refuerzo puede indicarse como un rango más preferible. Esto es debido a que la longitud de fibra influye en gran medida en la contribución al aumento de propiedades mecánicas tales como resistencia al impacto, como se muestra en la figura 2.

La orientación y las otras características de las fibras discontinuas no están limitadas en particular, y se puede emplear una orientación sustancialmente aleatoria. Como un rango de esta "sustancialmente aleatoria", se puede poner como ejemplo una borra en forma de hoja dispersada con fibras en una condición isotrópica en plano o que tiene una orientación constante suave, y se puede usar una borra preparada por un proceso conocido de producción de borra fibrosa, tal como un proceso de fabricación de papel, un proceso de cardado o proceso de tendido en aire.

Además, como una de las realizaciones preferidas de la presente invención, también puede haber una realización donde al menos una parte de capa superficial de la preforma antes descrita conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más contiene una capa en la que las fibras de refuerzo hechas de fibras continuas están orientadas en una dirección.

Para la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C) antes descritas, se usan resinas termoplásticas preestablecidas de forma diferente una de otra (a saber, son el mismo tipo de resinas termoplásticas, pero son resinas termoplásticas preparadas por prescripciones diferentes una de otra de modo que sus propiedades y características son diferentes una de otra). A causa de la unión mutua de las resinas termoplásticas, se puede obtener esencialmente de forma fácil un buen estado de unión, y, además, el reciclado se puede realizar fácilmente triturando todo el producto moldeado. En la presente invención, dado que las preformas se moldean con anterioridad aunque las resinas termoplásticas se unan una a otra, la finalidad es lograr una alta resistencia de unión entre la resina termoplástica (C) que forma una parte de capa superficial de una preforma y la resina termoplástica (A) o la resina termoplástica (B), y en particular, con el fin de lograrlo, en la presente invención, se emplea lo siguiente, donde la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C) antes descritas tienen un componente principal de una resina termoplástica cristalina, y cumplen las relaciones siguientes:

temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) < temperatura de cristalización de la resina termoplástica (A), y

temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) < temperatura de cristalización de la resina termoplástica (B).

Así, con la presente invención que diferencia entre las temperaturas de cristalización altas y bajas, en particular, es posible bajar la velocidad de cristalización haciendo relativamente baja la temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) colocada en la superficie límite de la unión (cuanto más alta es la temperatura de cristalización, más alta es la velocidad de cristalización), y cuando la superficie límite se calienta por vibración y análogos, la resina termoplástica (C) en la superficie límite puede fundirse suficientemente antes de la cristalización, y se puede obtener un tiempo para montaje con la superficie límite por contacto a presión de las preformas una con otra y análogos. Por esto, en la combinación de las preformas que usan la resina termoplástica (A) o la resina termoplástica (B), es posible producir un cuerpo moldeado compuesto unido con una resistencia de unión alta. Donde, con la determinación de esta temperatura de cristalización ( $T_c$ ), determinando una temperatura máxima de cristalización exotérmica [temperatura de cristalización ( $T_c$ )] de una resina deseada enfriando la resina deseada a partir de un estado fundido a una velocidad constante ( $10^\circ\text{C}/\text{min.}$ ) con un calorímetro de barrido diferencial (DSC), se estima la velocidad de cristalización antes descrita (cuanto más alta es la temperatura de cristalización ( $T_c$ ), más alta es la velocidad de cristalización).

Además, con el fin de satisfacer las propiedades antes descritas de las temperaturas de cristalización, o por separado de las propiedades antes descritas de las temperaturas de cristalización, en la invención la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) son una resina termoplástica hecha de un homopolímero polimerizado con un monómero especificado, y la resina termoplástica (C) antes descrita es una resina termoplástica hecha de un copolímero copolimerizado con dos o más monómeros de tipo diferente y contiene un mismo monómero que un monómero en la resina termoplástica (A) o la resina termoplástica (B) como uno de los dos o más monómeros, o una composición de resina mezclada con el copolímero. Así, es posible hacer baja la temperatura de cristalización del lado de resina termoplástica (C) en comparación con la del lado de la resina termoplástica (A) o la resina termoplástica (B), la resina termoplástica (C) con la baja temperatura de cristalización contacta con la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) en una condición fundida durante un período más largo de tiempo, y es posible lograr una unión de alta resistencia con la resina termoplástica (A) o la resina termoplástica (B) (entre la preforma (a) y la preforma (b)). A saber, es posible producir un cuerpo moldeado compuesto unido con una resistencia de unión alta.

Donde es posible bajar la velocidad de cristalización de todo el sistema disminuyendo las temperaturas de cristalización de todas las resinas de la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C). Sin embargo, si se emplea una manera especial de bajar la temperatura de cristalización relativamente en todo el sistema, no se puede evitar el aumento del costo, y, por lo tanto, no se considera que este método sea un método ventajoso desde el punto de vista industrial. Usar la resina termoplástica (C) de temperatura de cristalización relativamente baja solamente en la superficie límite de la unión, se puede obtener una resistencia de unión suficiente entre ambas resinas y se puede evitar un aumento grande del costo.

Como la capa límite antes descrita de la parte de unión (capa intermedia), se puede usar, por ejemplo, una película o una tela no tejida debido a unión por fundido-soplado o por hilado, usando la resina termoplástica (C). Ésta se dispone en la preforma (a) o la preforma (b), o en las superficies de la preforma (a) y la preforma (b). Por ejemplo, cuando se obtiene de antemano una preforma por presión y análogos, es preferible colocarla en la superficie e integrarla con anterioridad. En este caso, aunque la resina termoplástica (C) y la resina termoplástica (A) o la resina termoplástica (B) se mezclen parcialmente, al menos una parte de la resina termoplástica (C) puede estar expuesta en la superficie.

Como un método para unir la preforma (a) y la preforma (b) en el método para producir un cuerpo moldeado compuesto según la presente invención, por ejemplo, se puede usar los métodos siguientes. Como ejemplos se pueden citar soldadura por vibración (método donde las resinas se sueldan una a otra fundiendo las resinas utilizando un calor de fricción generado en la superficie límite de unión entre dos tipos de preformas), unión por fusión en chapa caliente (tecnología donde las preformas a soldar se calientan por contacto o sin contacto de una chapa caliente calentada con anterioridad, y después de que las superficies de unión están en condición fundida, se presan dos tipos de preformas para soldadura), unión de fusión de impulsos (método de unión por fusión usando una fuente de calor en la que se aplican un voltaje bajo y una corriente grande a un hilo calentador durante un corto período de tiempo para obtener una condición exotérmica), unión por fusión a alta frecuencia (método de unión por fusión para generar calor interno en un material a unir (material conductor) utilizando un calentamiento de inducción a alta frecuencia), unión por fusión ultrasónica (método para elevar la temperatura de una preforma local y momentáneamente por calor de fricción generado por vibración ultrasónica vertical de la preforma), etc. Además de estos, se puede usar métodos de calentamiento conocidos tales como un método para hacer circular una corriente inductiva a un material conductor (por ejemplo, fibras de carbono) por calentamiento por inducción electromagnética para calentar por calor Joule, un método para hacer fluir directamente una corriente a un material conductor (por ejemplo, fibras de carbono) para calentarlo por calor Joule, y métodos debido a aire caliente, soplete o láser.

En el método para producir un cuerpo moldeado compuesto según la presente invención, como combinaciones más concretas de la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C), por ejemplo, se usan las combinaciones siguientes, donde la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) tienen un componente principal de un sulfuro de polifenileno, y la resina termoplástica (C) incluye un sulfuro de polifenileno

copolimerizado. En este caso, como el sulfuro de polifenileno copolimerizado se puede usar un polímero copolimerizado con una unidad de sulfuro de m-fenileno a una unidad de sulfuro de p-fenileno.

El sulfuro de polifenileno es un polímero que tiene una estructura rígida y tiene alta rigidez, y exhibe altas propiedades mecánicas por combinación con fibras de refuerzo tales como fibras de carbono. Por lo tanto, aunque la longitud de fibra de peso medio de las fibras de refuerzo sea corta en un rango de 1 mm a 20 mm, exhibe propiedades mecánicas relativamente altas. Además, en el caso donde la longitud de fibra es más larga o se usan fibras de refuerzo continuas, exhibe propiedades más altas. Además, tiene una propiedad de retardo de llama, y es adecuado para un uso que requiera retardo a la llama, por ejemplo, varios equipos electrónicos o piezas eléctricas para vehículos. Además, aunque el sulfuro de polifenileno usual incluyendo principalmente sulfuro de p-polifenileno es de alta velocidad de cristalización y es un grupo generalmente difícil con moldeo por integración compuesto aplicando la presente invención, por ejemplo, usando un grupo de resinas que disminuye la temperatura de cristalización (disminución de la velocidad de cristalización) para la resina termoplástica (C), se puede obtener un cuerpo moldeado compuesto de alta resistencia de unión.

Además, como otra combinación que no cae dentro del alcance de la presente invención, la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) incluyen una poliamida, y la resina termoplástica (C) incluye una poliamida copolimerizada.

Es deseable que la temperatura de cristalización del lado de resina termoplástica (C) sea baja en comparación con la del lado de resina termoplástica (A) o el lado de resina termoplástica (B), y el método para realizarlo este no está limitado. Como el método para cambiar la temperatura de cristalización de un polímero, se puede utilizar métodos conocidos, y distintos del método antes descrito usando un copolímero, la temperatura de cristalización se puede controlar añadiendo varios aditivos tales como talco, caolín, un compuesto de fósforo orgánico, un polímero especificado en pequeña cantidad. Además, también es posible cambiar la temperatura de cristalización poniendo los grupos finales de las principales cadenas poliméricas de la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C) en grupos especificados.

Además, en el método para producir un cuerpo moldeado compuesto según la presente invención, el tipo de las fibras de refuerzo usadas no está limitado en particular; pueden usarse fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida, etc, y también se puede emplear una estructura híbrida que las combine. En caso de que se desee facilidad de diseño de resistencia, facilidad de producción y análogos en la producción del cuerpo moldeado compuesto, en particular, se prefiere una realización conteniendo fibras de carbono. En particular, si se usan fibras de carbono como las fibras de refuerzo de la preforma usando fibras continuas, se puede obtener claramente altas características de las fibras de refuerzo.

Utilizando el método de la invención, se obtiene un cuerpo moldeado compuesto. La forma y la estructura del cuerpo moldeado compuesto a producir no están limitadas en particular. Con la parte fundida entre la preforma (a) y la preforma (b), es deseable asegurar una zona amplia tan grande como lo permita la forma. Se puede emplear una forma de encaje. Un ejemplo de al menos una de las preformas es una preforma obtenida inyectando un material a modo de pellets usando una máquina de moldeo por inyección ordinaria. Además, también se puede usar un método de moldeo que realice una operación que se le asemeje. Por ejemplo, se puede usar el denominado moldeo de inyección en prensa que combina las operaciones de inyección y prensado. Los pellets usados para moldeo por inyección o tecnologías semejantes pueden ser pellets compuestos usuales y se pueden denominar pellets de fibra larga.

### Efecto según la invención

Así, en el método para producir un cuerpo moldeado compuesto según la presente invención, cuando la preforma (a) y la preforma (b) se unen, dado que la resina termoplástica (C) que forma las partes de capa superficial de las preformas y las resinas termoplásticas (A) y (B) son el mismo tipo de resinas termoplásticas, pero son resinas termoplásticas preparadas por prescripciones diferentes una de otra de modo que la velocidad de cristalización de la resina termoplástica (C) es relativamente baja, la resina termoplástica (C) contacta con la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) en una condición fundida durante un período de tiempo más largo, y se puede lograr una unión de alta resistencia con la resina (A) o la resina (B) (entre la preforma (a) y la preforma (b)). El cuerpo moldeado compuesto así producido tiene alta resistencia mecánica y rigidez, y, además, dado que es un cuerpo unido con mismo tipo de resinas termoplásticas, también puede tener una excelente propiedad de reciclado.

### Breve explicación de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama esquemático que representa un método para producir un cuerpo moldeado compuesto según una realización de la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama que representa relaciones generales entre una longitud de fibra de las fibras de refuerzo y las propiedades y la moldeabilidad del compuesto en conexión con la presente invención.

**Realizaciones para llevar a la práctica la invención**

A continuación, se explicarán realizaciones de la presente invención con referencia a las figuras.

5 La figura 1 muestra ejemplos de un método para producir un cuerpo moldeado compuesto según una realización de la presente invención y preformas en la presente invención. En la figura 1, el símbolo 1 indica una preforma (a) y el símbolo 2 indica una preforma (b). Además, el símbolo 3 indica una capa usando una resina termoplástica (C) que tiene una temperatura de cristalización relativamente más baja (por ejemplo, un PPS de baja temperatura de cristalización [un sulfuro de polifenileno copolimerizado de baja temperatura de cristalización]). La capa 3 de resina termoplástica (C) se moldea integralmente con anterioridad sobre una superficie de la preforma (a) (1). Cada una de la preforma (a) (1) y la preforma (b) (2) incluye una resina reforzada con fibra usando una resina termoplástica (A) o una resina termoplástica (B) (es decir, PPS que tiene una temperatura de cristalización usual) que tiene una temperatura de cristalización relativamente más alta que la de la resina termoplástica (C).

15 La preforma (a) (1) y la preforma (b) (2) antes descritas se convierten en un cuerpo moldeado compuesto 4 fundiendo una parte de las preformas para unir las por fusión por contacto mutuo a presión de las preformas mientras se calienta con un medio apropiado tal como calentamiento directo, vibración o ultrasonido. Mediante dicha fusión, por ejemplo, se puede obtener el cuerpo moldeado compuesto 4 como un producto moldeado final, que se forma en una estructura hueca o recibe nervios y análogos y tiene tanto resistencia como rigidez.

20 También se considera un caso donde la resina usada para la preforma (b) (2) es una resina termoplástica (B) diferente de la resina termoplástica (A). Además, se pueden emplear ambos casos donde la capa 3 de resina termoplástica (C) se forma con anterioridad sobre la superficie de la preforma (a) (1) y donde se forma sobre la superficie de la preforma (b) (2) a condición de que sea una realización donde la resina termoplástica (C) esté sobre la superficie de fusión. La capa 3 de resina termoplástica (C) se puede formar sobre las superficies de la preforma (a) (1) y la preforma (b) (2).

La preforma (a) y la preforma (b) antes descritas se obtienen por un método de moldeo como moldeo a presión o moldeo por inyección, y el método de moldeo no está limitado en particular. En caso de usar moldeo en prensa, se puede moldear una preforma que tenga una forma predeterminada usando un denominado prepreg termoplástico, preparado por mezcla o impregnación de una resina termoplástica, por ejemplo, en un material continuo base de fibra tal como una tela tejida, un material base provisto de fibras en una dirección (un material base unidireccional [UD]) o una borra de fibras largas, como materia prima, poniéndolo en un molde y calentándolo y sometiéndolo a presión. Entonces, por ejemplo, por presión después de disponer una capa tal como una película o una tela no tejida, que es la resina termoplástica (C), como la capa inferior o la capa superior en un molde con anterioridad, se pueden integrar. Además, también en el caso de moldeo por inyección, el moldeo se puede llevar a cabo mediante un método como moldeo por inserto para moldeo por inyección después de disponer una capa tal como una película o una tela no tejida, que es la resina termoplástica (C), en una cavidad de un molde con anterioridad, o después de disponer un prepreg termoplástico en una cavidad con anterioridad. Además de estos, para preparar una preforma se puede utilizar tecnologías conocidas de moldeo de resina termoplástica, como el denominado moldeo por inyección en prensa, moldeo al vacío, moldeo por soplado, moldeo en autoclave y moldeo de diafragma. La preforma es procesada convirtiéndola en un cuerpo moldeado compuesto generalmente por enfriamiento para sacarlo de un molde después del moldeo primario, y calentándolo después de nuevo y uniéndolo para hacer el cuerpo moldeado compuesto. También puede ejemplificarse una línea de producción total y análogos donde, mientras la preforma (a) y la preforma (b) son moldeadas por máquinas de moldeo separadas una de otra, respectivamente, se unen automáticamente en un proceso siguiente. Naturalmente, si los ciclos de moldeo de la preforma (a) y la preforma (b) son diferentes uno de otro, se puede construir una línea independiente de unión/procesado.

50 La libertad de forma y diseño de un cuerpo moldeado compuesto puede incrementarse drásticamente por una condición donde las preformas pueden unirse y mezclarse libremente una con otra con buena resistencia de unión. Por ejemplo, puede realizarse fácilmente una estructura hueca y análogos, que es difícil de obtener mediante moldeo por inyección ordinario. Además, puede obtenerse una forma complicada y una alta propiedad mecánica, por ejemplo, moldeando una parte de placa frontal que tiene una superficie curvada suave usando un prepreg continuo reforzado con fibra (preforma (a)) y uniéndole un producto de forma complicada moldeado por inyección que tiene nervios y análogos para refuerzo (preforma (b)). En este caso, si se une de modo que forme adecuadamente una parte hueca, también puede mejorarse en gran medida una propiedad de aligeramiento de peso. Las preformas (a) y (b) y las materias primas a usar y sus formas pueden establecerse libremente dentro del rango de la aplicación de las materias primas capaces de aplicarse. Si la preforma (a) se forma en forma de chapa frontal (por ejemplo, un panel de revestimiento) por refuerzo con fibras largas que tienen una longitud de fibra de peso medio de 20 mm o más o fibras continuas y usando una resina térmica de módulo elástico alto/alta resistencia, tal como resina PPS, como una base de la resina de matriz, la preforma (b) se forma a modo de canal en L, canal en C, canal en I o canal en  $\Omega$  (por ejemplo, un travesaño), y estas preformas se unen una a otra para formar una estructura integral de panel de recubrimiento, es posible aplicarlas incluso a una estructura que requiera altas propiedades mecánicas y propiedad de aligeramiento de peso, tal como un material estructural para aviones. Igualmente, también es fácilmente posible el uso en una estructura para vehículos, en la que un elemento de refuerzo (por ejemplo, un

bastidor interior) está unido a un elemento de chapa frontal (por ejemplo, un panel exterior). En estos casos, aunque se emplee una realización donde una pluralidad de preformas (b) como elementos de refuerzo se unen a una preforma (a) que tiene una forma de chapa frontal plana, queda incluida en la presente invención.

5 Con el fin de investigar el grado de influencia en la resistencia de unión dependiendo de la combinación de resinas reforzadas con fibra, se realizó una prueba de fusión por vibración en la combinación de preformas representada en la figura 1. Usando un sulfuro de polifenileno que tiene una temperatura de cristalización usual para la preforma (a) y la preforma (b) como las resinas termoplásticas (A) y (B), se formó integralmente una capa de resina termoplástica (C) sobre una superficie de la preforma (a). Como la resina termoplástica (C) se usó una resina de sulfuro de polifenileno que tenía una temperatura de cristalización baja. En este caso, la resistencia de unión era alta, y la dispersión de la resistencia de unión era pequeña. Para comparación con ésta, cuando se realizó una prueba de fusión preparando completamente la misma preforma (a) y la preforma (b) a excepción de la condición de que no contenía la resina termoplástica (C), la resistencia de unión era baja, y la dispersión de la resistencia de unión era grande.

15 En la descripción anterior, se ejemplifica la combinación de la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C) cuyas bases son PPS. Por ejemplo, como se ha indicado, como esta combinación, puede ejemplificarse una combinación en la que la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) incluyen un sulfuro de polifenileno y la resina termoplástica (C) incluye un sulfuro de polifenileno copolimerizado, y como el sulfuro de polifenileno copolimerizado puede usarse, por ejemplo, un polímero en el que la unidad de sulfuro de m-fenileno está copolimerizada a la unidad de sulfuro de p-fenileno. También se describe, pero no es parte de la presente invención, una combinación de la resina termoplástica (A), la resina termoplástica (B) y la resina termoplástica (C), donde la resina termoplástica (A) y la resina termoplástica (B) incluyen una poliamida, y la resina termoplástica (C) incluye una poliamida copolimerizada. En tal caso, usando una poliamida copolimerizada, como ejemplos de poliamida que forman componentes capaces de ser copolimerizados, pueden ejemplificarse amino ácidos como ácido 6-aminocaprónico (excluyendo el caso de a-1), ácido 11-ami-noundecanoico, ácido 12-aminododecanoico y ácido paraaminometil benzoico, lactamas tales como  $\epsilon$ -aminocaprolactama (excluyendo el caso de a-1) y  $\omega$ -laurolactama, diaminas alifáticas, alicíclicas y aromáticas tales como tetrametilen diamina, hexametilen diamina, 2-metilpentametilen diamina, undecametilen diamina, dodecametilen diamina, 2,2,4-/2,4,4-trimetilhexametilen diamina, 5-metilnonametilen diamina, metaxilen diamina, paraxililen diamina, 1,3-bis(aminometil)ciclohexano, 1,4-bis(aminometil)ciclohexano, 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexano, bis(4-aminociclohexil)metano, bis(3-metil-4-aminociclohexil)metano, 2,2-bis(4-aminociclohexil)propano, bis(aminopropil)piperazina, y aminoetilpiperazina, y ácidos dicarboxílicos alifáticos, alicíclicos y aromáticos tales como ácido adípico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido decanodicarboxílico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2-clorotereftálico, ácido 2-metiltereftálico, ácido 5-metilisoftálico, ácido 5-sodio sulfoisoftálico, ácido hexahidrotereftálico, y ácido hexahidroisoftálico. Además, según las propiedades requeridas para el producto moldeado a obtener, se puede añadir a una resina un retardante de llama, un agente de mejora de la resistencia a la intemperie, y otros distintos, un antioxidante, un estabilizador térmico, un absorbente ultrasónico, un plastificante, un lubricante, un colorante, un compatibilizante, un relleno conductor, etc.

40 Además, en la presente invención, la preforma se moldea con anterioridad usando una primera resina reforzada con fibra conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más, preferiblemente es, por ejemplo,

45 (1) un cuerpo moldeado con una combinación de un material base de borra orientado de forma sustancialmente aleatoria con fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio en un rango de 1 mm a 50 mm y una resina; o

50 (2) un cuerpo moldeado reforzado de modo que las fibras continuas estén dispuestas extendiéndose entre dos partes de extremo arbitrarias de la preforma, o

Un cuerpo moldeado combinado con ellos, y esto se define con el fin de obtener buenas propiedades con respecto tanto a las varias propiedades mecánicas como a la moldeabilidad/formabilidad de la preforma propiamente dicha, en último término, de un cuerpo moldeado compuesto como producto moldeado final.

55 A saber, como se representa en la figura 2 con respecto a una relación general entre longitud (longitud de fibra de peso medio, unidad: mm) de fibras de refuerzo contenidas en un material para moldeo en una resina reforzada con fibra (compuesto) y niveles relativos de varios tipos de propiedades de una resina moldeada reforzada con fibra, si la longitud de fibra es pequeña, el módulo elástico, la resistencia y la resistencia al impacto se reducen, pero la moldeabilidad y la formabilidad son mejores, y por el contrario, si la longitud de fibra es grande, el módulo elástico, la resistencia y la resistencia al impacto se incrementan, pero la moldeabilidad y la formabilidad se deterioran. Para mantener altas estas propiedades en un equilibrio bueno, en particular, se prefiere que se contengan fibras de refuerzo que tengan una longitud de fibra de peso medio en un rango de 1 mm a 50 mm.

65 Aunque en la figura 2 se ejemplifican procesos de moldeo típicos correspondientes a la longitud de las fibras de refuerzo contenidas en un material moldeado (moldeo por inyección, moldeo en prensa, moldeo en autoclave, RTM

[Moldeo por Transferencia de Resina]) (naturalmente, sin limitación a estos procesos de moldeo), en el caso donde se contienen fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio en un rango de 1 mm a 50 mm que es una realización preferida en la presente invención, el moldeo en prensa es adecuado.

**5 Aplicaciones industriales de la invención**

El método para producir un cuerpo moldeado compuesto según la presente invención se puede aplicar a cualquier uso de un cuerpo moldeado compuesto, y en particular, es adecuado para el caso donde hay que producir un cuerpo moldeado compuesto en un sistema de producción relativamente en serie de forma eficiente y con una productividad excelente. Ejemplos de los usos de un cuerpo moldeado compuesto preparado según la presente invención son, por ejemplo, alojamientos, elementos interiores tales como bandejas y chasis y sus cajas de equipo eléctrico/electrónico tal como un ordenador personal, pantalla, equipo de automatización de oficinas, teléfono portátil, terminal de información portátil, fax, disco compacto, micro disco portátil, radio casete portátil, PDA (terminal de información portátil tal como libro de bolsillo electrónico), videocámara, cámara digital fija, equipo óptico, equipo audio, acondicionador de aire, equipo de iluminación, artículos recreativos, juguetes, y otros electrodomésticos; elementos para mecanismos; material de construcción tal como paneles; piezas, elementos y paneles exteriores para automóviles y vehículos de dos ruedas tales como piezas de motor, terminal de alternador, conector de alternador, regulador IC, base de potenciómetro para atenuador de luz, piezas para suspensión, varios tipos de válvulas tales como válvulas de gases de escape, varios tipos de tubos para sistemas de combustible, escape y admisión, esnórquel de boquilla de admisión de aire, colector de admisión, varios tipos de bastidores, varios tipos de bisagras, varios tipos de cojinetes, bomba de combustible, depósito de gasolina, Depósito CNG, junta de agua refrigerante de motor, cuerpo principal del carburador, separador de carburador, sensor de gases de escape, sensor de agua refrigerante, sensor de temperatura del aceite, sensor de desgaste de zapata de fricción de freno, sensor de posición del estrangulador, cigüeñal, sensor de posición, flujímetro de aire, base de termostato para acondicionador de aire, válvula de control de flujo de aire caliente de calefactor, portaescobillas para motor de radiador, impulsor de bomba de agua, álabe de turbina, piezas para motor de limpiaparabrisas, distribuidor, interruptor de dispositivo de arranque, relé de dispositivo de arranque, mazo de cables para transmisión, boquilla de lavado de ventana, placa de conmutación de panel de acondicionador de aire, bobina de válvula electromagnética de sistema de combustible, conector para fusible, bandeja de batería, ménsula AT, soporte de faro, alojamiento de pedal, manillar, viga de puerta, protector, chasis, bastidor, reposabrazos, terminal de bocina, rotor de motor paso a paso, casquillo de lámpara, reflector de lámpara, alojamiento de lámpara, pistón de freno, protector contra el ruido, soporte de radiador, cubierta de neumático de repuesto, carcasa de chapa, bobina de solenoide, filtro de aceite de motor, caja de dispositivo de encendido, cubierta baja, placa de estribo, revestimiento de pilares, eje impulsor, rueda, guardabarros, embellecedor, parachoques, viga de parachoques, capó, piezas aero, plataforma, rejilla de carenado, techo, panel de instrumentos, spoiler, y varios tipos de módulos; y piezas, elementos y paneles exteriores para aviones tales como góndola de tren de aterrizaje, aleta, spoiler, borde, timón, elevador, carenado y refuerzo.

**Explicación de símbolos**

- 40 1: Preforma (a)
- 2: Preforma (b)
- 3: Capa de resina termoplástica ©
- 45 4: Cuerpo moldeado compuesto

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para producir un cuerpo moldeado compuesto (4) donde un cuerpo moldeado compuesto (4) se moldea uniendo una preforma (a) (1) premoldeada usando una resina termoplástica reforzada con fibra y una preforma (b) (2) premoldeada usando una resina termoplástica reforzada con fibra, incluyendo dicho método los pasos de:
- 10 (1) contener fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más en al menos una de dichas preformas (a) y (b) (1, 2);
- (2) usar una resina termoplástica (A) para dicha preforma (a) (1) y usar dicha resina termoplástica (A) o una resina termoplástica (B) para dicha preforma (b) (2);
- 15 (3) formar una película fina de una resina termoplástica (C) (3) sobre una superficie de dicha preforma (a) o (b) (1, 2), o sobre superficies de ambas preformas (a) y (b) (1, 2); y
- (4) fundir dicha resina termoplástica (C) y una parte de dichas preformas (a) y (b) (1, 2) por calentamiento en una condición donde dicha película fina de dicha resina termoplástica (C) (3) se coloca en una superficie límite de unión, y moldear dicho cuerpo moldeado compuesto (4) por unión debida a dicha fusión, donde
- 20 dicha resina termoplástica (A), resina termoplástica (B) y resina termoplástica (C) tienen un componente principal de una resina termoplástica cristalina, y cumplir las relaciones siguientes:
- 25 temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) < temperatura de cristalización de la resina termoplástica (A), y
- temperatura de cristalización de la resina termoplástica (C) < temperatura de cristalización de la resina termoplástica (B), y donde
- 30 dicha resina termoplástica (A) y resina termoplástica (B) tienen un componente principal de un sulfuro de polifenileno, y dicha resina termoplástica (C) incluye un sulfuro de polifenileno copolimerizado.
2. El método para producir un cuerpo moldeado compuesto (4) según la reivindicación 1, donde dicha preforma (1, 2) conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más es
- 35 (1) un cuerpo moldeado con una combinación de un material base de borra orientado de forma sustancialmente aleatoria con fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio en un rango de 1 mm a 50 mm y una resina termoplástica; o
- 40 (2) un cuerpo moldeado reforzado de modo que fibras continuas estén dispuestas extendiéndose entre dos partes de extremo arbitrarias de dicha preforma, o
- un cuerpo moldeado combinado con ellos.
- 45 3. El método para producir un cuerpo moldeado compuesto (4) según la reivindicación 2, donde dicha preforma (1, 2) conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más es un cuerpo moldeado con una combinación de un material base de borra orientado de forma sustancialmente aleatoria con fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio en un rango de 20 mm a 50 mm y una resina termoplástica.
- 50 4. El método para producir un cuerpo moldeado compuesto (4) según la reivindicación 1, donde al menos una parte de capa superficial de dicha preforma (1, 2) conteniendo fibras de refuerzo que tienen una longitud de fibra de peso medio de 1 mm o más contiene una capa en la que fibras de refuerzo hechas de fibras continuas están orientadas en una dirección.
- 55 5. El método para producir un cuerpo moldeado compuesto (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde dicho sulfuro de polifenileno copolimerizado incluye un polímero copolimerizado con una unidad de sulfuro de m-fenileno a una unidad de sulfuro de p-fenileno.
- 60 6. El método para producir un cuerpo moldeado compuesto (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde al menos una de dichas preformas (a) y (b) (1, 2) contiene fibras de carbono como fibras de refuerzo.

FIG. 1

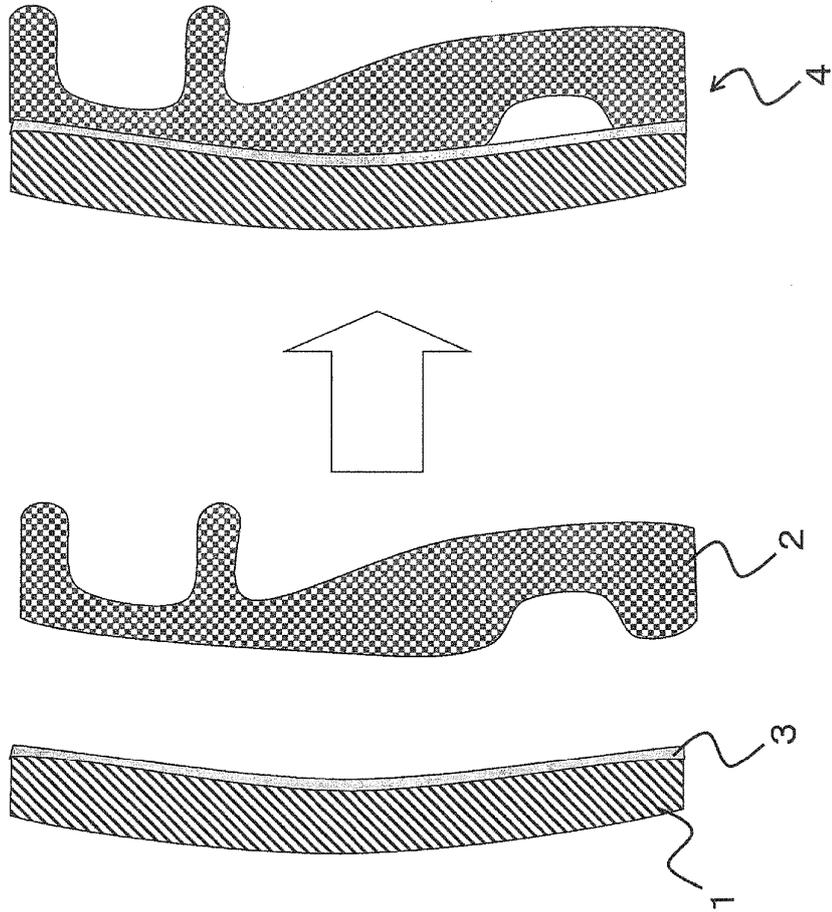


FIG. 2

