

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 555**

51 Int. Cl.:

C08L 25/12 (2006.01)
C08L 51/04 (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01)
C08L 77/02 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)
C08K 3/40 (2006.01)
C08F 255/04 (2006.01)
C08F 255/06 (2006.01)
C08F 279/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2014 PCT/JP2014/061431**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14175332**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2014 E 14788917 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2990440**

54 Título: **Composición de resina termoplástica y artículo moldeado**

30 Prioridad:

26.04.2013 JP 2013093334

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

29.04.2020

73 Titular/es:

**TECHNO-UMG CO., LTD. (100.0%)
1-9-2, Higashi-Shimbashi Minato-ku
Tokyo 105-0021, JP**

72 Inventor/es:

**MOCHIZUKI ISAMU y
EGAWA KAZUYA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 757 555 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

Composición de resina termoplástica y artículo moldeado

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una composición de resina termoplástica en la que se incorpora una carga fibrosa o en capas, tal como fibra de vidrio, para potenciar la rigidez, y que proporciona un artículo moldeado que no solo es excelente en rigidez, sino que también genera menos ruido chirriante, así como que es bueno en sensación al tacto de la mano, particularmente a una composición de resina termoplástica adecuada como material de moldeo para pomos de puerta, asas, mangos, artículos portátiles y similares.

Técnica anterior

15 Las composiciones de resina termoplástica mejoradas en rigidez mezclando resinas de vinilo aromáticas reforzadas con caucho representadas por resinas ABS y resinas AES con cargas tales como fibra de vidrio se usan ampliamente como materiales de moldeo para artículos moldeados que requieren resistencias mecánicas, tales como resistencia al impacto y rigidez, para dispositivos eléctricos/electrónicos, dispositivos de automatización de oficinas, electrodomésticos, componentes de vehículos, suministros sanitarios y similares.

20 Sin embargo, cuando los artículos moldeados van a ser directamente tocados con la mano, tales como mangos de ayuda de automóviles, se moldean de composiciones de resina termoplástica que comprenden cargas como se ha descrito anteriormente, ocurren los siguientes problemas, aunque se pueden obtener artículos moldeados excelentes en rigidez: la superficie de los artículos moldeados se siente áspera cuando los artículos moldeados se tocan con la mano; y frecuentemente se genera ruido chirriante (ruido de frotado) cuando un par de los artículos moldeados, o el artículo moldeado y otro artículo moldeado compuesto de otra resina tal como polietileno, poliéster y poli(cloruro de vinilo), se usan de manera que se pongan en contacto y se froten entre sí. El ruido chirriante se conoce como un sonido anormal provocado por el fenómeno de retención-deslizamiento generado cuando dos objetos se frotran entre sí, y es una propiedad diferente de la capacidad de deslizamiento de las resinas.

30 El fenómeno de retención-deslizamiento se entiende como un fenómeno en el que la fuerza de fricción varía periódicamente en gran medida como se ilustra en la Figura 13; y más específicamente, se genera como se ilustra en la Figura 14. Es decir, en el caso en el que un objeto M conectado a un muelle se ponga sobre un tablero de marcha que se mueve a una velocidad de marcha V como se muestra en el modelo de la Figura 14(a), el objeto M se mueve primero hacia la dirección derecha junto con el tablero que se mueve a la velocidad de marcha V por la acción de una fuerza de fricción estática como se ilustra en la Figura 14(b). Entonces, cuando la fuerza del muelle ejercida para restaurar el objeto M llega a ser igual a la fuerza de fricción estática, el objeto M empieza a deslizarse en la dirección opuesta a la velocidad de marcha V . En este momento, puesto que el objeto M recibe una fuerza de fricción dinámica, el deslizamiento se detiene en el momento de tiempo de la Figura 14(c) cuando la fuerza del muelle llega a ser igual a la fuerza de fricción dinámica, es decir, el objeto M se pega al tablero de marcha, y da como resultado otra vez el movimiento en la misma dirección que la velocidad de marcha V (Figura 14(d)). Esto se denomina el fenómeno de retención-deslizamiento; y se dice que, como se ilustra en la Figura 13, si la diferencia $\Delta\mu$ entre un coeficiente de fricción estática μ_s y un coeficiente de fricción μ_l que es el extremo inferior de la onda de diente de sierra es grande, llega a ser responsable de que ocurra el ruido chirriante. Aquí, el coeficiente de fricción dinámica es un valor a mitad de camino entre μ_s y μ_l . Por tanto, incluso cuando el valor absoluto del coeficiente de fricción estática sea bajo, llega a ser responsable de que ocurra el ruido chirriante, si $\Delta\mu$ es grande. Dicho ruido chirriante llega a ser una causa importante de alteración de la comodidad y tranquilidad en cabinas de automóviles, oficinas y habitaciones de la casa, y se demanda fuertemente la reducción del ruido chirriante.

50 Aunque se conoce convencionalmente una composición de resina termoplástica que comprende una resina de vinilo aromática reforzada con caucho mezclada con una resina cristalina, poli(tereftalato de butileno) (PBT), precisamente tiene como objetivo la mejora de la capacidad de recubrimiento (Documento de patente 1 y Documento de patente 2), además se conoce un componente de contacto que se fabrica de una composición de resina termoplástica que comprende una resina de policarbonato y una resina de vinilo reforzada con un polímero gomoso de etileno-alfa-olefina que tiene un punto de fusión de 0 °C o más alto que tiene como objetivo reducir el ruido chirriante y mejorar la resistencia al calor, resistencia al choque y moldeabilidad (Documento de patente 3); no se hace divulgación sobre el sistema en el que se incorporan cargas tales como fibra de vidrio; o no se realiza divulgación o sugerencia sobre la mejora de la sensación al tacto de la mano o el ruido chirriante de la composición de resina que comprende fibra de vidrio.

60 **Referencias técnicas convencionales**

Documentos de patente

65 Documento de patente 1: Patente japonesa abierta a consulta por el público (Kokai) N° H07-3095
Documento de patente 2: Patente japonesa abierta a consulta por el público (Kokai) N° 2001-234040

Documento de patente 3: WO 2012/026415

Sumario de la invención

5 Problemas a resolver por la invención

En las circunstancias anteriores, es un objetivo de la presente invención resolver los problemas de la sensación al tacto de la mano y el ruido chirriante generado en caso de incorporar carga tal como fibra de vidrio en una composición de resina de vinilo aromática reforzada con caucho.

10

Medios para resolver los problemas

Como resultado de laboriosos estudios para resolver los problemas anteriormente mencionados, los presentes inventores han encontrado que mejora la sensación al tacto de la mano de artículos moldeados, y se reduce sorprendentemente la aparición de ruido chirriante, cuando se mezcla carga fibrosa o en capas (D) tal como fibra de vidrio con una aleación de polímero en la que una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) que comprende una resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A) y una resina de copolímero de vinilo aromática (B) se mezcla con una resina cristalina termoplástica (C) de manera que la aleación de polímero presente puntos de fusión en dos intervalos de temperatura específicos diferentes; y así conduzca a la terminación de la presente invención.

15

20

Así, según un aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de resina termoplástica que comprende una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B), una resina cristalina termoplástica (C) y carga fibrosa o en capas (D), teniendo dicha composición de resina termoplástica puntos de fusión, como se miden según JIS K7121-1987, entre 0 y 100 °C y entre 170 y 280 °C, así como un módulo de elasticidad de flexión de 3.000 MPa o superior.

25

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un artículo moldeado, que comprende la composición de resina termoplástica anterior según la presente invención, tal como un pomo de puerta, un asa, un mango o un artículo portátil.

30

Según aún otro aspecto de la presente invención, se proporciona un artículo que comprende al menos dos componentes que se ponen en contacto entre sí, en donde al menos uno de los componentes es el artículo moldeado anterior según la presente invención.

35

Efecto de la invención

Según la presente invención, una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) que comprende una resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A) y una resina de copolímero de vinilo aromática (B) se mezcla con una resina cristalina termoplástica (C) para formar un aleación de polímero que presenta puntos de fusión en dos intervalos de temperatura específicos diferentes, y la aleación de polímero se mezcla con una carga fibrosa o en capas (D) en una cantidad suficiente para presentar un módulo de elasticidad de flexión de 3.000 MPa o superior. Así, se proporciona un artículo moldeado excelente en rigidez, mejorado en sensación al tacto de la mano, y sorprendentemente reducido en ruido chirriante.

40

45

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra un modo de una porción de contacto de un artículo según la presente invención.

50

La Figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra otro modo de una porción de contacto de un artículo según la presente invención.

La Figura 3 es una vista en sección transversal que ilustra otro modo de una porción de contacto de un artículo según la presente invención.

55

La Figura 4 es una vista en sección transversal que ilustra otro modo de una porción de contacto de un artículo según la presente invención.

La Figura 5 es una vista en sección transversal que ilustra otro modo de una porción de contacto de un artículo según la presente invención.

60

La Figura 6 es una vista en sección transversal que ilustra otro modo de una porción de contacto de un artículo según la presente invención.

La Figura 7 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra un componente 20 de un artículo de la Figura 8.

La Figura 8(A) es una vista desde arriba que ilustra un ejemplo de un artículo según la presente invención compuesto de los componentes 10 y 20 acoplados entre sí; la Figura 8(B) es una vista lateral derecha de la Figura 8(A); y la Figura 8(C) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A' de la Figura 8(A).

65

La Figura 9 es una vista similar a la Figura 8, que ilustra un ejemplo modificado del artículo según la presente invención ilustrado en la Figura 8.

La Figura 10 es una vista similar a la Figura 8, que ilustra otro ejemplo modificado del artículo según la presente invención ilustrado en la Figura 8; y la unidad de dimensión indicada en la figura es mm.

La Figura 11 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra un componente 18 de un artículo según la presente invención ilustrado en la Figura 12.

5 La Figura 12(A) es una vista desde arriba que ilustra un ejemplo del artículo según la presente invención compuesto del componente 18 y un componente en forma de marco 28 que soporta el componente 18 que gira alrededor de un eje 19; la Figura 12(B) es una vista lateral derecha de la Figura 12(A); y la Figura 12(C) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A' de la Figura 12(A).

La Figura 13 es un diagrama explicativo del fenómeno de retención-deslizamiento.

10 Las Figuras 14(a), (b), (c) y (d) son diagramas modelo del fenómeno de retención-deslizamiento.

Descripción de realizaciones

15 En lo sucesivo, la presente invención se describirá con detalle. En la presente invención, "(co)polímero" significa homopolímero y/o copolímero; "(met)acrilo" significa acrílico y/o metacrílico; y "(met)acrilato" significa acrilato y/o metacrilato.

1. La composición de resina termoplástica según la presente invención

20 La composición de resina termoplástica según la presente invención es una composición de resina termoplástica que comprende una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B), una resina cristalina termoplástica (C) y una carga fibrosa o en capas (D), y que tiene puntos de fusión entre 0 y 100 °C y entre 170 y 280 °C como se mide según JIS K7121-1987, y así se caracteriza por que tiene puntos de fusión en los dos intervalos de temperatura
25 diferentes se puede obtener, por ejemplo, por aleación de polímero un primer componente de resina que presenta un punto de fusión en el intervalo de temperatura de 0 a 100 °C (en lo sucesivo, también denominado "primer punto de fusión"), y un segundo componente de resina que presenta un punto de fusión en el intervalo de temperatura de 170 a 280 °C (en lo sucesivo, también denominado "segundo punto de fusión"). La composición según la presente invención puede tener otro punto de fusión originado a partir de otro componente distinto del primer y segundo
30 componentes de resina, a menos que se altere el efecto de la invención.

La composición de resina termoplástica según la presente invención al menos comprende, como componentes de resina, los siguientes tres componentes: una resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A) y una resina de copolímero de vinilo aromática (B) que constituyen la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B), y una resina cristalina termoplástica (C). Entre los tres componentes, la resina de copolímero de vinilo aromática (B) es no cristalina, y así no da ningún punto de fusión a la composición de resina termoplástica según la presente invención. Entre los tres componentes, la resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A) normalmente no tiene punto de fusión dentro del intervalo de temperatura de 170 a 280 °C, pero tiene un punto de fusión dentro del intervalo de temperatura de 0 a 100 °C, en vista de sus constituyentes. Por tanto, el punto de fusión de la
35 composición de resina termoplástica según la presente invención presentado en el intervalo de temperatura de 0 a 100 °C se origina normalmente a partir de la resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A), y el punto de fusión presentado en el intervalo de temperatura de 170 a 280 °C se origina normalmente a partir de la resina cristalina termoplástica (C). En otras palabras, el componente (A) corresponde al primer componente de resina que presenta el primer punto de fusión, y el componente (C) corresponde al segundo componente de resina que presenta el segundo punto de fusión.
45

En la presente invención, el punto de fusión (T_m) significa una medida según JIS K7121-1987, y es específicamente un valor leído de un pico temperatura en un patrón endotérmico adquirido por medición de cambio endotérmico a una velocidad de aumento de temperatura constante de 20 °C por 1 min usando DSC (calorímetro diferencial de barrido). En la medición de DSC, el caso que no presenta pico claro en el cambio endotérmico significa que
50 sustancialmente no tiene cristalinidad, y así se determina que no presenta punto de fusión (T_m) según la presente invención, y se define como que se encuentra fuera de la composición de resina termoplástica según la presente invención.

55 2. Una resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A) (en lo sucesivo también denominada "componente (A)"), y una resina de copolímero de vinilo aromática (B) (en lo sucesivo también denominada "componente (B))"

60 Un ejemplo de una resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho (A) que constituye la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) en la composición de resina termoplástica según la presente invención incluye un copolímero de injerto que comprende un polímero gomoso sobre el que se injertan un (co)polímero que contiene una unidad estructural originada a partir de un compuesto de vinilo aromático y opcionalmente una unidad estructural originada a partir de un compuesto copolimerizable con el compuesto de vinilo aromático.

65 Aunque el componente (A), como se ha descrito anteriormente, puede funcionar como un componente que da un punto de fusión presentado en el intervalo de temperatura de 0 a 100 °C a la composición de resina termoplástica

según la presente invención, se necesita que cumpla la función anterior de que el resto de caucho del componente (A) contiene un componente de caucho cristalino, específicamente, un componente de caucho cristalino que tiene un punto de fusión (T_m) de 0 a 100 °C, puesto que el resto de (co)polímero en el componente (A), que contiene una unidad estructural originada a partir del compuesto de vinilo aromático, es amorfo.

5 Un ejemplo de la resina de copolímero de vinilo aromática (B) que constituye la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluye un (co)polímero que contiene una unidad estructural originada a partir de un compuesto de vinilo aromático y opcionalmente una unidad estructural originada a partir de un compuesto copolimerizable con el compuesto de vinilo aromático. A
10 diferencia del componente (A), el componente (B) es un (co)polímero no injertado al polímero gomoso, es decir, un copolímero no injertado.

Como el polímero gomoso (a) que constituye el resto de caucho del componente (A), se puede usar un polímero gomoso que comprende un polímero gomoso cristalino que tiene un punto de fusión (T_m) de 0 a 100 °C. El polímero
15 gomoso (a) puede ser un polímero reticulado, o un polímero no reticulado. Estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

El polímero gomoso cristalino incluye normalmente un polímero gomoso de etileno/α-olefina (a1) que tiene un punto de fusión (T_m) de 0 a 100 °C, e incluye, por ejemplo, un copolímero de etileno/α-olefina. Aquí, el punto de fusión
20 (T_m) significa uno medido según JIS K7121-1987 como en el anterior. En la medición de DSC, el caso que no presenta pico claro en el cambio endotérmico significa que sustancialmente no tiene cristalinidad en el polímero gomoso, y así se determina que no presenta T_m, y se define como que se encuentra fuera del polímero gomoso anterior que tiene la T_m de 0 a 100 °C.

25 El punto de fusión (T_m) del polímero gomoso (a), es decir, el primer punto de fusión según la presente invención es preferentemente 0 a 90 °C, más preferentemente 10 a 80 °C, y especialmente preferentemente 20 a 80 °C. En el caso en el que el punto de fusión (T_m) sea inferior a 0 °C o superior a 100 °C, es inferior el efecto de reducción del ruido chirriante de artículos moldeados.

30 El hecho de que el polímero gomoso (a) tenga un punto de fusión (T_m) significa que el polímero gomoso (a) tiene un resto cristalino. Se supone que cuando un resto cristalino está presente en el polímero gomoso (a), se suprime la aparición del fenómeno de deslizamiento-retención como se ha descrito anteriormente para así suprimir la aparición de ruido chirriante de artículos moldeados.

35 La temperatura de transición vítrea (T_g) del polímero gomoso (a) es preferentemente -20 °C o inferior, más preferentemente -30 °C o inferior, y especialmente preferentemente -40 °C o inferior. La temperatura de transición vítrea se puede determinar según JIS K7121-1987 usando DSC (calorímetro diferencial de barrido) como en la medición de la T_m (punto de fusión).

40 Los ejemplos de la α-olefina que constituye el componente (a1) anterior incluyen α-olefinas que tienen 3 a 20 átomos de carbono, y específicamente incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno, 1-hexadeceno y 1-eicoseno. Estas α-olefinas se pueden usar individualmente o como una mezcla de dos o más. El número de átomos de carbono de la α-olefina es preferentemente 3 a 20, más preferentemente 3 a 12, y todavía más preferentemente 3 a 8. La relación másica de etileno : α-olefina es
45 normalmente 5 a 95 : 95 a 5, preferentemente 50 a 95 : 50 a 5, y más preferentemente 60 a 95 : 40 a 5. Cuando la relación másica de etileno : α-olefina está en el intervalo anterior, la resistencia al impacto de los artículos moldeados obtenidos llega a ser mejor y así es preferible.

El polímero gomoso de etileno/α-olefina (a1) puede contener un dieno no conjugado, es decir, puede ser un copolímero de etileno/α-olefina/dieno no conjugado, en tanto que tenga un punto de fusión (T_m) de 0 a 100 °C. El dieno no conjugado incluye alqueniilnorbornenos, dienos cíclicos y dienos alifáticos, y es preferentemente 5-etiliden-2-norborneno y dicitopentadieno. Estos dienos no conjugados se pueden usar individualmente o como una mezcla de dos o más. La proporción del dieno no conjugado con respecto a la cantidad total del polímero gomoso es normalmente 0 a 10 % en masa, preferentemente 0 a 5 % en masa, y más preferentemente 0 a 3 % en masa.

50 La viscosidad de Mooney (ML(1+4)100 °C, según JIS K6300) del componente (a1) es normalmente 5 a 80, preferentemente 10 a 65, y más preferentemente 10 a 45. Cuando la viscosidad de Mooney está dentro del intervalo anterior, son mejores la moldeabilidad y resistencia al impacto de los artículos moldeados obtenidos, y así son preferibles.

60 Desde el punto de vista de reducir el ruido chirriante, el polímero gomoso de etileno/α-olefina (a1) es preferentemente copolímeros de etileno/α-olefina que comprenden componente no de dieno no conjugado; entre estos, son más preferibles un copolímero de etileno/propileno, un copolímero de etileno/1-buteno y un copolímero de etileno/1-octeno; y es especialmente preferible un copolímero de etileno/propileno.

65 Desde el punto de vista del efecto de reducción del ruido chirriante, el resto de caucho del componente (A) está

preferentemente completamente por el polímero gomoso de etileno/ α -olefina (a1), pero puede comprender, además del polímero gomoso de etileno/ α -olefina (a1), un polímero gomoso diénico (a2) (en lo sucesivo, también denominado "componente (a2)") en tanto que no altere el efecto de reducción del ruido chirriante.

- 5 El polímero gomoso diénico (a2) incluye homopolímeros tales como polibutadieno y poliisopreno; copolímeros basados en butadieno tales como copolímeros de estireno/butadieno, copolímeros de estireno/butadieno/estireno, copolímeros de acrilonitrilo/estireno/butadieno y copolímeros de acrilonitrilo/butadieno; y copolímeros basados en isopreno tales como copolímeros de estireno/isopreno, copolímeros de estireno/isopreno/estireno y copolímeros de acrilonitrilo/estireno/isopreno. Estos pueden ser copolímeros al azar o pueden ser copolímeros de bloque. Estos se
10 pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más. El polímero gomoso diénico (a2) puede ser un polímero reticulado o un polímero no reticulado.

15 En la presente invención, el contenido del polímero gomoso (a) es preferentemente 2 a 30 % en masa, más preferentemente 1 a 20 % en masa, todavía más preferentemente 1 a 12 % en masa, y adicionalmente todavía más preferentemente 1 a 8 % en masa, con respecto a 100 % en masa de la cantidad total del componente (A), el componente (B) y el componente (C). Cuando el contenido del polímero gomoso (a) está dentro del intervalo anterior, los artículos moldeados compuestos de la composición de resina según la presente invención están más mejorados en resistencia mecánica, reducción de ruido chirriante, y sensación al tacto de la mano.

20 Los ejemplos específicos del compuesto de vinilo aromático que constituye unidades estructurales del componente (A) y el componente (B) incluyen estireno, α -metilestireno, o-metilestireno, p-metilestireno, β -metilestireno, etilestireno, p-terc-butilestireno, viniltolueno, vinilxileno y vinilnaftaleno. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más. Entre estos, son preferibles el estireno y el α -metilestireno, y es especialmente preferible el estireno.

25 El compuesto polimerizable con el compuesto de vinilo aromático puede constituir una unidad estructural del componente (A) y el componente (B). Como dicho compuesto copolimerizable, preferentemente, al menos uno seleccionado de compuestos de cianuro de vinilo y compuestos de éster (met)acrílico; y según se requiera, adicionalmente también se puede usar otro monómero de vinilo copolimerizable con estos compuestos. Dicho otro
30 monómero de vinilo incluye compuestos de maleimida, anhídridos de ácidos insaturados, compuestos insaturados que contienen grupo carboxilo, compuestos insaturado que contienen grupos hidroxilo, compuestos insaturado que contienen grupos oxazolinona y compuestos insaturados que contienen grupos epoxi; y estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

35 Los ejemplos específicos de los compuestos de cianuro de vinilo incluyen acrilonitrilo, metacrilonitrilo, etacrilonitrilo, α -etilacrilonitrilo y α -isopropilacrilonitrilo. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más. Entre estos, es preferible el acrilonitrilo.

40 Los ejemplos específicos de los compuestos de éster (met)acrílico incluyen (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-propilo, (met)acrilato de isopropilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de sec-butilo, (met)acrilato de terc-butilo, (met)acrilato de hexilo, (met)acrilato de n-octilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de fenilo y (met)acrilato de bencilo. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más. Entre estos, es preferible el metacrilato de metilo.

45 Los ejemplos específicos de los compuestos de maleimida incluyen N-fenilmaleimida y N-ciclohexilmaleimida. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

50 Los ejemplos específicos de los anhídridos de ácidos insaturados incluyen anhídrido maleico, anhídrido itacónico y anhídrido citracónico. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

Los ejemplos específicos de los compuestos insaturados que contienen grupos carboxilo incluyen ácido (met)acrílico, ácido etacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido crotónico y ácido cinámico. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

55 Los ejemplos específicos de los compuestos insaturados que contienen grupos hidroxilo incluyen 3-hidroxi-1-propeno, 4-hidroxi-1-buteno, cis-4-hidroxi-2-buteno, trans-4-hidroxi-2-buteno, 3-hidroxi-2-metil-1-propeno, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo y (met)acrilato de 3-hidroxipropilo. Estos compuestos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

60 En el caso en el que se tome que la cantidad total de las unidades estructurales originadas a partir del compuesto de vinilo aromático y las unidades estructurales originadas a partir del compuesto copolimerizable con el compuesto de vinilo aromático es 100 % en masa, el valor del límite inferior del contenido de las unidades estructurales originadas a partir del compuesto de vinilo aromático en el componente (A) o el componente (B) es preferentemente 40 % en masa, más preferentemente 50 % en masa, y todavía más preferentemente 60 % en masa. Aquí, el valor del límite
65 superior es normalmente 100 % en masa.

En el caso en el que el componente (A) o el componente (B) comprenda unidades estructurales originadas a partir del compuesto de vinilo aromático y el compuesto de cianuro de vinilo, el contenido de las unidades estructurales originadas a partir del compuesto de vinilo aromático es normalmente 40 a 90 % en masa, y preferentemente 55 a 85 % en masa, en el caso en el que se tome que la cantidad total de ambas unidades estructurales es 100 % en masa; y el contenido de las unidades estructurales originadas a partir del compuesto de cianuro de vinilo es 10 a 60 % en masa, y preferentemente 15 a 45 % en masa, en el caso en el que se tome que la cantidad total de ambas unidades estructurales es 100 % en masa.

El componente (A) se pueden producir, por ejemplo, por polimerización de injerto de un monómero de vinilo (b) compuesto de un compuesto de vinilo aromático y opcionalmente otro compuesto de vinilo copolimerizable con el compuesto de vinilo aromático en presencia de un polímero gomoso (a) que comprende un componente de caucho cristalino que tiene un punto de fusión (T_m) de 0 a 100 °C. El método de polimerización en este método de producción no está especialmente limitado, en tanto que sea capaz de proporcionar el componente (A) que es un copolímero de injerto, y se puede adoptar un método conocido. El método de polimerización puede ser uno usando polimerización en emulsión, polimerización en suspensión, polimerización en disolución, polimerización en masa o una combinación de las mismas. En estos métodos de polimerización, se puede usar adecuadamente un iniciador de la polimerización conocido, agente de transferencia de cadenas (regulador del peso molecular), emulsionante y similares.

En el método de producción anterior, normalmente se puede proporcionar un producto mixto del componente (A) anterior que es un copolímero de injerto formado por polimerización de injerto de un (co)polímero del monómero de vinilo (b) con el polímero gomoso (a) y el componente (B) anterior que es un (co)polímero del monómero de vinilo (b) que no se polimerizan por injerto con el polímero gomoso (a). Según lo requiera el caso, el producto mixto puede comprender el polímero gomoso (a) que no tiene (co)polímero polimerizado por injerto en él. Puesto que la composición de resina termoplástica según la presente invención comprende la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) como componente esencial, en otras palabras, comprende ambos del componente (A) y el componente (B) como componentes esenciales, el producto mixto del componente (A) y el componente (B) producido como se ha descrito anteriormente se puede usar tal cual como la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B), como un material de partida para la composición de resina termoplástica según la presente invención.

El componente (A) se puede separar del producto mixto del componente (A) y el componente (B) por separación por disolvente usando acetona. Específicamente, añadiendo el producto mixto del componente (A) y el componente (B) a acetona y agitando, y después de esto sometiendo la mezcla a separación centrífuga, el componente (A) se obtiene como una materia insoluble en acetona y el componente (B) se obtiene como una materia soluble en acetona. Por tanto, la materia insoluble en acetona separada del producto mixto del componente (A) y el componente (B) por separación por acetona se puede usar como el componente (A) que es un material de partida para la composición de resina termoplástica según la presente invención. Similarmente, la materia soluble en acetona separada del producto mixto del componente (A) y el componente (B) por separación por acetona se puede usar como el componente (B) que es un material de partida para la composición de resina termoplástica según la presente invención. La resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) puede ser una mezcla producida mezclando el componente (A) y el componente (B) separados como se ha descrito anteriormente.

El componente (B) en la composición de resina termoplástica según la presente invención se puede producir polimerizando el monómero de vinilo (b) compuesto del compuesto de vinilo aromático y opcionalmente otro compuesto de vinilo copolimerizable con el compuesto de vinilo aromático, en ausencia del polímero gomoso (a). Por tanto, el componente (B) producido en el método anterior se puede usar como el componente (B) que es un material de partida para la composición de resina termoplástica según la presente invención. Similarmente, la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) puede comprender el componente (B) producido por la polimerización en ausencia del polímero gomoso (a), como se muestra en el método anterior.

Como se ha descrito anteriormente, la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) de la composición de resina termoplástica según la presente invención puede comprender, además del polímero gomoso cristalino tal como un polímero gomoso de etileno/ α -olefina (a1), un polímero gomoso diénico (a2) como el polímero gomoso (a) que constituye el resto de caucho del componente (A). Los métodos de producción de dicha resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) que comprende una pluralidad de polímeros gomosos incluyen, por ejemplo, un método de polimerización de injerto del monómero de vinilo (b) en presencia de un polímero gomoso (a) que comprende el polímero gomoso (a1) y el polímero gomoso (a2), y además, un método de mezcla de una resina de vinilo aromática reforzada con caucho producida por polimerización de injerto del monómero de vinilo (b) en presencia de un polímero gomoso (a) que comprende el polímero gomoso (a1) con una resina de vinilo aromática reforzada con caucho producida por polimerización de injerto del monómero de vinilo (b) en presencia de un polímero gomoso (a) que comprende el polímero gomoso (a2). La proporción de mezcla del polímero gomoso (a2) con respecto a 100 % en masa del polímero gomoso (a) es preferentemente 20 a 80 % en masa, más preferentemente 25 a 75 % en masa, y especialmente preferentemente 30 a 70 % en masa. En este intervalo, la resistencia al impacto de la composición de resina termoplástica según la presente invención llega a ser más conveniente, y así preferible.

La relación de injerto del componente (A) es normalmente 10 a 150 %, preferentemente 15 a 120 %, más preferentemente 20 a 100 %, y especialmente preferentemente 30 a 80 %. Cuando la relación de injerto del componente (A) está dentro del intervalo anterior, llegan a ser mejores la resistencia al impacto y la moldeabilidad de la composición de resina.

5

La relación de injerto se puede determinar por la siguiente ecuación (1).

$$\text{Relación de injerto (\% en masa)} = ((S - T)/T) \times 100 \dots (1)$$

10 En la ecuación anterior, S es una masa (g) de una materia insoluble obtenida añadiendo 1 g del componente (A) o 1 g de una mezcla de los componentes (A) y (B) obtenidos por el método de producción anterior de polimerización por injerto, en 20 ml de acetona, agitando lo resultante durante 2 horas por un agitador en la condición de temperatura de 25 °C, y después de esto separando centrifugamente lo resultante durante 60 min en la condición de temperatura de 5 °C en la materia insoluble y una materia insoluble por un separador centrífugo (velocidad de rotación: 23.000 rpm); y T es una masa (g) del polímero gomoso (a) contenido en 1 g del componente (A). La masa del polímero gomoso (a) se puede adquirir por un método de un cálculo de una prescripción de polimerización y una conversión de polimerización, o un método de determinación de un espectro de absorción de infrarrojos (IR), cromatografía de gases pirólítica, análisis elemental de CHN, o similares.

15

20 La relación de injerto se puede regular, por ejemplo, seleccionando adecuadamente el tipo y la cantidad de un agente de transferencia de cadenas, el tipo y la cantidad de un iniciador de la polimerización, el método de adición y el tiempo de adición de monómeros durante la polimerización, temperatura de polimerización y otros empleados en la polimerización por injerto para producir el componente (A).

25 La viscosidad limitante (en metiletilcetona, 30 °C) del componente (B) de la composición de resina termoplástica según la presente invención es normalmente 0,1 a 1,5 dl/g, preferentemente 0,15 a 1,2 dl/g, y más preferentemente 0,15 a 1,0 dl/g. Cuando la viscosidad limitante está dentro del intervalo anterior, llegan a ser mejores la resistencia al impacto y la moldeabilidad de la composición de resina.

30 La medición de la viscosidad limitante $[\eta]$ se lleva a cabo por el siguiente método. Primero, se disuelve la materia soluble en acetona del componente (B) o la mezcla del componente (A) y el componente (B) en metiletilcetona para preparar cinco soluciones que tienen diferentes concentraciones. A partir de los resultados de viscosidades reducidas a 30 °C de las soluciones de las concentraciones respectivas usando un viscosímetro Ubbelohde, se determina una viscosidad limitante $[\eta]$. La unidad es dl/g.

35

La viscosidad limitante $[\eta]$ se puede regular, por ejemplo, seleccionando adecuadamente el tipo y la cantidad de un agente de transferencia de cadenas, el tipo y la cantidad de un iniciador de polimerización, el método de adición y el tiempo de adición de monómeros durante la polimerización, temperatura de polimerización, tiempo de polimerización y otros empleados en la polimerización por injerto del componente (A) o polimerización del componente (B). La viscosidad limitante también se puede regular seleccionando y mezclando adecuadamente dos o más componentes (B) que tiene viscosidades limitantes $[\eta]$ diferentes.

40

En el caso en el que se tome que la cantidad total de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) y el componente (C) es 100 % en masa, en otras palabras, se tome que la cantidad total del componente (A), el componente (B) y el componente (C) es 100 % en masa, el contenido del componente (A) en la composición de resina termoplástica según la presente invención es normalmente 1 a 40 % en masa, preferentemente 1 a 30 % en masa, y más preferentemente 1 a 25 % en masa. En el caso en el que se tome que la cantidad total de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) y el componente (C) es 100 % en masa, en otras palabras, se tome que la cantidad total del componente (A), el componente (B) y el componente (C) es 100 % en masa, el contenido del componente (B) en la composición de resina termoplástica según la presente invención es normalmente 1 a 79 % en masa, preferentemente 5 a 75 % en masa, y más preferentemente 10 a 70 % en masa. Cuando el contenido del componente (A) y el componente (B) están dentro de los intervalos anteriores, el índice de riesgo de sonido anormal es más reducido; el efecto de mejora del ruido chirriante está más potenciado; y el efecto de mejora de la sensación al tacto de la mano está más potenciado.

55

2. Una resina cristalina termoplástica (C) (en lo sucesivo también denominada "componente (C)")

Como se ha descrito anteriormente, la resina cristalina termoplástica (C) que constituye el componente de resina de la composición de resina termoplástica según la presente invención puede funcionar como un componente que da un punto de fusión (T_m) presentado en el intervalo de temperatura de 170 a 280 °C a la composición de resina termoplástica según la presente invención. Aquí, el componente (A) anterior se excluye del componente (C).

60

La resina cristalina termoplástica (C) no está especialmente limitada, en tanto que tenga un punto de fusión (T_m) de 170 a 280 °C, pero es preferentemente al menos uno seleccionado del grupo que consiste en resinas de poliéster y resinas de poliamida. Aquí, el punto de fusión (T_m) significa uno medido según JIS K7121-1987 como antes. En la medición de DSC, una resina que no presenta pico claro en el cambio endotérmico no tiene sustancialmente

65

cristalinidad, y así se determina que no tiene T_m , y se define como que se encuentra fuera del componente (C) que tiene un punto de fusión (T_m) de 170 a 280 °C.

5 El punto de fusión (T_m) del componente (C), es decir, el segundo punto de fusión según la presente invención es preferentemente 190 a 260 °C, más preferentemente 200 a 250 °C, y especialmente preferentemente 210 a 240 °C. En los casos donde el punto de fusión (T_m) es inferior a 170 °C o superior a 280 °C, es inferior el efecto de reducción del ruido chirriante de artículos moldeados.

10 Las resinas de poliéster incluyen, por ejemplo, las producidas policondensado un ácido dicarboxílico, un éster del mismo o un derivado formador de éster del mismo con un componente de diol por un método conocido; y estas se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

15 Los ejemplos del ácido dicarboxílico incluyen ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido adípico, ácido sebácico y ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico; y los derivados formadores de ésteres de los mismos se pueden usar como un componente de la resina de poliéster aromática según la presente invención. Se pueden usar ácidos p-hidroxibenzoicos adicionales individualmente o simultáneamente con el componente de diol y el ácido dicarboxílico.

20 Los ejemplos del componente de diol incluyen polimetilenglicoles que tienen 2 a 6 átomos de carbono (por ejemplo, etilenglicol, 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol), 1,4-ciclohexanodiol, bisfenol A, hidroquinona y derivados formadores de ésteres de los mismos; y los componentes dicarboxílicos anteriormente mencionados, los componentes de diol anteriormente mencionados, y similares, pueden ser cada uno usado individualmente o en una combinación de dos o más.

25 La resina de poliéster que se va a usar en la presente invención es preferentemente una resina de poliéster aromática, más preferentemente un poli(tereftalato de butileno), un poli(tereftalato de etileno) o un poli(naftalato de etileno), y especialmente preferentemente un poli(tereftalato de etileno). Estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

30 La viscosidad limitante de la resina de poliéster aromática que se va a usar en la presente invención no está especialmente limitada; pero en el caso de un poli(tereftalato de éster), la viscosidad limitante $[\eta]$ (unidad: dl/g) medida a 25 °C en un disolvente mixto de tetracloroetano/fenol en partes iguales es preferentemente 0,5 a 2,0, y más preferentemente 0,5 a 1,5.

35 En el caso de un poli(tereftalato de butileno), se usa preferentemente uno que tiene una viscosidad limitante $[\eta]$ (unidad: dl/g) medida a 25 °C en o-clorofenol como disolvente en el intervalo de 0,4 a 2,0.

40 Las resinas de poliamida incluyen poliamidas derivadas de un componente de diamina y un componente de ácido dicarboxílico, poliamidas derivadas de polimerización por apertura de anillo de una lactama, poliamidas derivadas de un ácido aminocarboxílico, amidas copolimerizadas de las mismas, y poliamidas mixtas adicionales de las mismas.

El componente de diamina incluye diaminas alifáticas, alicíclicas o aromáticas tales como etilendiamina, tetrametilendiamina, hexametildiamina, 2,3,4- o 4,4,4-trimetilhexametildiamina, 1,3- o 1,4-bis(aminometil)ciclohexano, bis(p-aminohexil)metano, fenildiamina, m-xilenodiamina y p-xilenodiamina.

45 El componente de ácido dicarboxílico incluye ácidos dicarboxílicos alifáticos, alicíclicos o aromáticos tales como ácido adípico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido ciclohexanodicarboxílico, ácido tereftálico y ácido isoftálico.

50 Las lactamas incluyen caprolactama y lauril-lactama. Los ácidos aminocarboxílicos incluyen ácido ω -aminocaproico, ácido ω -aminoundecanoico y ácido 1,2-aminododecanoico.

Estas diaminas, ácidos dicarboxílicos, lactamas y ácidos aminocarboxílicos se pueden usar combinando adecuadamente estos.

55 Las resinas de poliamida preferibles incluyen nailon 6 (poli-caproamida), nailon 6,6 (polihexametilenadipamida), nailon 12 (polidodecamida), nailon 6,10 (polihexametilensebacamida), nailon 4,6 (politetrametilenadipamida), y copolímeros o mezclas de los mismos. Las resinas de poliamida especialmente preferibles incluyen nailon 6, nailon 6,6 y nailon 12.

60 El grado de polimerización de la resina de poliamida no está especialmente limitado, en tanto que presente un punto de fusión (T_m) en el intervalo de 170 a 280 °C, pero es, en términos de viscosidad relativa, normalmente 1,6 a 6,0, y preferentemente 2,0 a 5,0. La viscosidad relativa es un valor obtenido disolviendo 2 g de un polímero en 100 ml de ácido fórmico (pureza: 90 % en masa), y midiendo una viscosidad a 30 °C.

65 En el caso en el que se tome que la cantidad total de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) y el componente (C) es 100 % en masa, en otras palabras, se tome que la cantidad total del componente (A), el componente (B) y el componente (C) es 100 % en masa, el contenido del componente (C) en la composición de

resina termoplástica según la presente invención es normalmente preferentemente 10 a 80 % en masa, preferentemente 10 a 70 % en masa, más preferentemente 10 al 60 % en masa, y especialmente preferentemente 15 a 50 % en masa. Cuando el contenido del componente (C) está dentro del intervalo anterior, el índice de riesgo de sonido anormal es más reducido; el efecto de reducción del ruido chirriante es más potenciado; y la sensación al tacto de la mano llega a ser mejor, y así preferible.

3. Carga fibrosa o en capas (D) (en lo sucesivo también denominada "componente (D)")

La carga (D) que se va a usar en la presente invención no está especialmente limitada, en tanto que sea una fibrosa o en capas. La carga fibrosa incluye fibras inorgánicas tales como fibras de vidrio y fibras cortadas monocristalinas cerámicas, y fibras orgánicas adicionales tales como fibras de carbono y fibras de aramida. Los ejemplos de la carga en capas incluyen escamosas y laminadas, y específicamente incluyen montmorillonita, hectorita, vermiculita, saponita y escamas de vidrio.

La carga (D) que se va a usar en la presente invención es, desde el punto de vista de la rigidez, sensación al tacto de la mano, moldeabilidad y resistencia al calor, preferentemente fibrosa, y más preferentemente fibras de vidrio. Las fibras de vidrio no están especialmente limitadas, y pueden ser o de un tipo de fibra larga (mecha) y un tipo de fibra corta (hebra cortada), o puede ser una combinación de las mismas. Además, la forma en sección transversal de las fibras de vidrio no está especialmente limitada. Los vidrios de material de partida para las fibras de vidrio incluyen vidrio de silicato, vidrio de borosilicato y vidrio de fosfato; y los tipos de vidrios incluyen vidrio E, vidrio C, vidrio A, vidrio S, vidrio M, vidrio AR y vidrio L. Las fibras de vidrio pueden estar tratadas en la superficie con agentes de encolado que contienen una emulsión de resina sintética conocida, resina sintética soluble en agua, agente de acoplamiento (basado en amina, silano, epoxi, o similares), agente formador de película, lubricante, tensioactivo, agente antiestático y similares.

En el caso en el que la carga que se va a usar en la presente invención sea fibra de vidrio, la longitud promedio de la fibra de vidrio es preferentemente 1 a 10 mm, y más preferentemente 2 a 6 mm; y el diámetro promedio es preferentemente 5 a 25 μm , y más preferentemente 8 a 20 μm . Además, la relación de aspecto (longitud promedio / diámetro promedio) de la fibra de vidrio es preferentemente 10 o superior, más preferentemente 25 o superior, y especialmente preferentemente 50 o superior; y el límite superior de la relación de aspecto es normalmente 1.000 o inferior. Cuando la longitud promedio, el diámetro promedio y la relación de aspecto de la fibra de vidrio están dentro de los intervalos anteriores, la moldeabilidad de la composición de resina termoplástica según la presente invención, y la rigidez y la sensación al tacto de la mano de los artículos moldeados obtenidos llegan a ser más convenientes y así preferibles.

La longitud de fibra promedio residual de la fibra de vidrio contenida en los artículos moldeados obtenidos a partir de la composición de resina termoplástica según la presente invención es preferentemente 150 a 1.000 μm , más preferentemente 200 a 800 μm , y todavía más preferentemente 250 a 700 μm . Similarmente, la relación de aspecto (longitud de fibra promedio residual / diámetro promedio) de la fibra de vidrio contenida en el artículo moldeado es preferentemente 10 a 1.000, más preferentemente 25 a 800, y todavía más preferentemente 50 a 500. Cuando la longitud de fibra promedio residual y la relación de aspecto están dentro de los intervalos anteriores, la rigidez y la sensación al tacto de la mano de los artículos moldeados obtenidos llegan a ser más suficiente y así preferible. La longitud de fibra promedio residual se puede medir, por ejemplo, cortando una parte del artículo moldeado, calentándolo a 800 °C para descomponer los componentes de la resina, y analizando las imágenes de la longitud de fibra de la fibra de vidrio restante.

En el caso en el que la carga que se va a usar en la presente invención sea una en capas, el diámetro principal de la carga en capas contenida en artículos moldeados obtenidos de la composición de resina termoplástica según la presente invención es preferentemente 10 a 1,500 μm , más preferentemente 25 a 1.000 μm , y todavía más preferentemente 50 a 800 μm . Además, el espesor de la carga en capas es preferentemente 1 a 200 μm , más preferentemente 1 a 100 μm , y todavía más preferentemente 1 a 50 μm . La relación de aspecto (diámetro principal / espesor) de la carga en capas es normalmente 10 a 1.000, preferentemente 25 a 800, y especialmente preferentemente 50 a 500. Cuando el diámetro principal y la relación de aspecto están dentro de los intervalos anteriores, la rigidez y la sensación al tacto de la mano de los artículos moldeados obtenidos llegan a ser más convenientes. El diámetro principal se puede medir, por ejemplo, cortando una parte del artículo moldeado, calentándolo a 800 °C para descomponer los componentes de resina, y analizando las imágenes de la carga en capas restante.

El contenido del componente (D) en la composición de resina termoplástica según la presente invención no está especialmente limitado, en tanto que sea una cantidad suficiente para conferir una rigidez suficiente a una aleación de polímero compuesta del componente (A), el componente (B) y el componente (C), es decir, para conferir un módulo de elasticidad de flexión de 3.000 MPa o superior. En el caso en el que se tome que la cantidad total de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) y el componente (C) es 100 partes en masa, el contenido del componente (D) es preferentemente 5 a 50 partes en masa, más preferentemente 8 a 35 partes en masa, y especialmente preferentemente 10 a 25 partes en masa. Cuando el contenido del componente (D) está dentro del intervalo anterior, la rigidez de artículos moldeados llega a ser más conveniente, y así preferible.

4. Un método de producción de la composición de resina termoplástica

5 La composición de resina termoplástica según la presente invención se puede obtener mezclando el componente (A), el componente (B), el componente (C), el componente (D) y opcionalmente otros componentes, en relaciones de mezcla deseadas, y amasando fundida la mezcla. Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el componente (A) se produzca por polimerización por injerto, se obtiene una mezcla del componente (A) y el componente (B), puesto que el componente (B) se produce como un subproducto. La mezcla del componente (A) y el componente (B) se puede usar tal cual como un material de partida. Además, el componente (B) producido por separado del componente (A) se puede mezclar adicionalmente con la mezcla. Aquí, el componente (B) producido como un subproducto en la producción del componente (A) puede ser el mismo o diferente del componente (B) producido por separado de la producción del componente (A) en composición de copolímero o propiedades físicas tales como viscosidad limitante.

15 Los otros componentes capaces de ser incorporados en la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen un agente de nucleación, un lubricante, un estabilizador térmico, un antioxidante, un absorbente de ultravioleta, un agente antienviejamiento, un plastificante, un agente antibacteriano, un colorante, y carga distinta del componente (D). Estos componentes se pueden incorporar en tanto que no sean contrarios al objeto de la presente invención.

20 La composición de resina termoplástica según la presente invención puede comprender además, según se requiera, Otra resina termoplástica distinta de los componentes (A), (B) y (C), en tanto que no sea contraria al objeto de la presente invención. Los ejemplos de dicha Otra resina termoplástica incluyen poli(cloruro de vinilo), resinas de poli(metacrilato de metilo), resinas de policarbonato (PC), resinas de ácido poliláctico, resinas de poliestireno, resinas de poliestireno de alto impacto, y resinas ASA. Estas se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.

30 La composición de resina termoplástica según la presente invención se puede producir mezclando los componentes respectivos en un relación de mezcla predeterminada por una mezcladora de tambor, una mezcladora Henschel o similares, y después de esto amasando el fundido de la mezcla usando una máquina amasadora tal como una prensa extrusora de un solo husillo, una prensa extrusora de doble husillo, una mezcladora Banbury, una amasadora, un rodillo y un timón de alimentación en condiciones apropiadas. Una máquina amasadora preferible es una prensa extrusora de doble husillo. Además, cuando los componentes respectivos se amasan juntos, los componentes respectivos se pueden amasar en conjunto, o parcialmente en más de una etapa. Después de que los componentes respectivos se amasen por una mezcladora Banbury, una amasadora, o similares, se pueden peletizar por una prensa extrusora. Además, las cargas que son fibrosas se alimentan preferentemente a mitad de camino de la prensa extrusora por una alimentadora lateral para prevenir el corte durante el amasado. La temperatura de amasado del fundido es normalmente 200 a 300 °C, y preferentemente 220 a 280 °C.

40 La composición de resina termoplástica según la presente invención tiene preferentemente un índice de riesgo de sonido anormal de 5 o inferior, y más preferentemente 3 o inferior, siendo el índice de riesgo de sonido anormal medido en una prueba realizada según el método descrito después en los ejemplos usando un medidor de retención-deslizamiento SSP-02 fabricado por ZINS Ziegler-Instruments GmbH, en las condiciones de una temperatura de 23 °C, una humedad de 50 % de HR, una carga de 100 N y una velocidad de 10 mm/s. Según la norma (VDA203-260) de Verband der Automobilindustrie e.V., un índice de riesgo de sonido anormal de 3 o inferior es satisfactorio. Dicho índice de riesgo de sonido anormal preferible puede ser satisfecho regulando adecuadamente el contenido de los componentes (A) a (D) según la presente solicitud.

5. Artículos moldeados

50 El artículo moldeado formado de la composición de resina termoplástica según la presente invención se puede suprimir en la aparición de ruido chirriante del artículo, cuando se usa como al menos un componente de un artículo que comprende al menos dos componentes que se ponen en contacto entre sí. Por tanto, según la presente invención, se proporciona un artículo que comprende al menos dos componentes que se ponen en contacto entre sí, siendo al menos uno de los componentes un artículo moldeado compuesto de la composición de resina termoplástica según la presente invención, en el que es preferible que los dos o más componentes sean artículos moldeados compuestos de la composición de resina termoplástica según la presente invención, y es especialmente preferible que todos los componentes sean artículos moldeados compuestos de la composición de resina termoplástica según la presente invención.

60 El método de producción del artículo moldeado o componente de la composición de resina termoplástica según la presente invención no está particularmente limitado, e incluye métodos conocidos, por ejemplo, moldeo por inyección, moldeo por inyección-compresión, moldeo asistido por gas, moldeo por compresión, moldeo por soplado y extrusión de perfiles, y además, moldeo de películas y hojas representado por moldeo por calandrado y extrusión por boquilla en T.

65

La composición de resina termoplástica según la presente invención es adecuada como material de moldeo para un artículo en el que al menos dos componentes entre los componentes del artículo están siempre o intermitentemente en contacto entre sí, y se mueven mutuamente ligeramente o colisionan en porciones de contacto de los dos componentes cuando se ejerce sobre el artículo una fuerza externa tal como vibración, torsión e impacto. El modo de contacto de dichas porciones de contacto puede ser cualquiera de contacto superficial, contacto de línea, contacto de punto, y similares, y puede ser adhesión parcial. Dicho artículo incluye específicamente un artículo en el que una superficie de un componente 10 y una superficie de un componente 20 se ponen en contacto entre sí en el estado mutuamente alineado como se ilustra en la Figura 1, y artículos en los que una parte de un componente 10 se pone en contacto con una cavidad formada en un componente 20 en el estado acoplado como se ilustra en las Figuras 2 a 6.

Los ejemplos específicos de artículos en los que los componentes se ponen en contacto entre sí en el estado acoplado incluyen un artículo en el que un extremo de un componente 10 se pone en contacto con una cavidad complementaria formada en un componente 20 en un estado fuertemente acoplado, como se ilustra en la Figura 2; un artículo en el que los extremos respectivos de un componente 10 se ponen en contacto con dos cavidades complementarias formadas en una esquina de un componente 20 en un estado fuertemente acoplado, como se ilustra en la Figura 3; un artículo en el que los extremos respectivos de componentes 20 se ponen en contacto con cavidades complementarias formadas en dos componentes 10 dispuestos casi paralelamente en un estado fuertemente acoplado, como se ilustra en la Figura 4; y un artículo en el que un componente 20 que tiene una superficie exterior cuyo tamaño es el mismo que el de una superficie interior de un componente 10 se anida en el componente 10 de manera que la superficie interior y la superficie exterior de los dos se pongan en contacto entre sí en un estado fuertemente acoplado, como se ilustra en la Figura 5.

Además, dos componentes de un artículo según la presente invención no necesitan estar fuertemente acoplados entre sí; y, como se ilustra en la Figura 6, el artículo puede ser uno en el que los dos componentes se acoplan entre sí con cierto grado de hueco y juego, y repiten contacto mutuo y no contacto cuando se ejerce sobre el artículo una fuerza externa tal como vibración, torsión e impacto.

Un artículo que tiene combinadas porciones de contacto como se ha descrito anteriormente incluye uno como se ilustra en la Figura 8. En el artículo de la Figura 8, un componente 10 es un componente en forma de caja compuesta de un paralelepípedo rectangular cuya superficie inferior está completamente abierta, y un componente 20 es un artículo moldeado que tiene forma similar al componente 10 y que tiene una abertura rectangular sobre la porción central de la superficie superior. Entonces, como se ilustra en la Figura 8, el componente 20 se puede acoplar dentro del componente 10. La superficie periférica externa del componente 20 y la superficie periférica interna del componente 10 se ponen en contacto entre sí, y las dos se deforman ligeramente y repiten contacto y no contacto cuando se aplica una fuerza externa tal como vibración. Como se muestra bien en la Figura 7, el componente 20 tiene protuberancias 30 sobre las superficies expuestas opuestas; y como se ilustra en la Figura 8, el componente 10 tiene orificios para acomodar las protuberancias 30 sobre dos superficies laterales opuestas del mismo. Entonces, cuando el componente 10 se acopla con el componente 20, las protuberancias 30 encajan a presión con los orificios tal que los dos componentes no sean fácilmente desacoplados. Moldeando al menos uno del componente 10 y el componente 20 de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede prevenir la aparición de ruido chirriante, por ejemplo, incluso cuando se aplican fuerzas externas en las direcciones de la flecha en la Figura 8(C). Aquí, las direcciones de las fuerzas externas no se limitan a las de la Figura 8(C); y en el caso en el que al menos uno del componente 10 y el componente 20 se moldee de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se previene la aparición de ruido chirriante, incluso cuando se aplican fuerzas externas en otras direcciones. Aquí, se puede alterar la forma en sección transversal de las protuberancias 30 y la forma de los orificios del componente 10 en la Figura 8 tal que los dos componentes se puedan alterar para ajustarse a presión entre sí.

La Figura 9 ilustra el mismo modo de un artículo como el de la Figura 8, excepto que las superficies internas y externas de los componentes 10 y 20 respectivos se pegan parcialmente con un agente adhesivo 31 en lugar de usando las protuberancias 30 y los orificios para ajustarse a presión con ellas de los componentes 10 y 20 respectivos. Además, en lugar del agente adhesivo 31, el componente 10 y el componente 20 pueden ser mutuamente soldados por soldadura láser o similares; y este método es favorable en el caso en el que los dos componentes sean artículos moldeados de resina termoplástica. Particularmente cuando se emplea soldadura láser, es preferible que los componentes se combinen, estando uno formado de una resina termoplástica transparente que transmite luz láser, y estando el otro formado de una resina termoplástica que absorbe la luz láser; y productos específicos incluyen, por ejemplo, instrumentos de medición tales como velocímetros para coches y lámparas de iluminación.

Un ejemplo mostrado en la Figura 10 ilustra el mismo modo de un artículo que el de la Figura 8, excepto que los orificios están abiertos en posiciones opuestas de superficies laterales opuestas de los componentes 10 y 20, y que los dos componentes están configurados tal que se aseguren y fijen con pernos y roscas a través de los dos orificios. El componente 10 y el componente 20 se pueden fijar usando tornillos, clavijas, tornillos maquinados, remaches, cojinetes, ménsulas, bisagras, clavos o similares, en lugar de pernos y roscas.

- Además, un artículo como se ilustra en la Figura 12 es adecuado para ser moldeado a partir de la composición de resina termoplástica según la presente invención, teniendo el artículo un componente 18 como se ilustra en la Figura 11 en la que ejes cilíndricos 19 sobresalen de ambos extremos de un cuerpo en forma de placa rectangular en la dirección longitudinal, y un componente en forma de marco 28 para soportar giratoriamente el componente 18
- 5 alrededor de los ejes 19, estando los ejes 19 del componente 18 insertados en su interior. Moldeando al menos uno de los componentes 18 y 28 de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede suprimir la aparición de ruido chirriante en caso de que el componente 18 gire alrededor de los ejes 19, o en caso de que se aplique una fuerza externa tal como vibración sobre el artículo.
- 10 Cuando el componente en forma de marco 28 tiene una pluralidad de aberturas 29 como se ilustra en la Figura 12, el artículo se puede usar adecuadamente como un aparato para regular una cantidad de flujo o dirección de aire dependiendo de un ángulo del componente 18. Dicho aparato incluye difusores de aires acondicionados domésticos y de vehículos, filtros de aire, ventiladores de aire, y similares.
- 15 Cuando al menos uno de los componentes 10, 18 y los componentes 20, 28 en los artículos anteriores es el artículo moldeado anteriormente descrito formado de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede reducir sorprendentemente el ruido chirriante; sin embargo, el otro componente también puede ser el artículo moldeado anteriormente descrito formado de la composición de resina termoplástica según la presente invención.
- 20 En los artículos según la presente invención, los materiales que constituyen componentes distintos de los componentes fabricados de artículos moldeados formados de la composición de resina termoplástica según la presente invención no están especialmente limitados, y ejemplos de los mismos incluyen resinas termoplásticas que excluyen la composición de resina termoplástica según la presente invención, así como resinas termoestables, cauchos, materiales orgánicos, materiales inorgánicos y materiales metálicos.
- 25 Los ejemplos de las resinas termoplásticas que constituyen los componentes formados de materiales distintos de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen poli(cloruro de vinilo), polietileno, polipropileno, resinas AS, resinas ABS, resinas AES, resinas ASA, resinas de poli(metacrilato de metilo), resinas de poliestireno, resinas de poliestireno de alto impacto, resinas de etileno-acetato de vinilo (EVA), resinas de poliamida (PA), resinas de poli(tereftalato de etileno), resinas de poli(tereftalato de butileno), resinas de policarbonato (PC), resinas polilácticas, resinas PC/ABS, resinas PC/AES, resinas PA/ABS y resinas PA/AES. Estas se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.
- 30 Los ejemplos de las resinas termoplásticas que constituyen componentes formados de materiales distintos de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen resinas fenólicas, resinas epoxi, resinas de urea, resinas de melamina, y resinas insaturadas de poliéster. Estas se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.
- 35 Los ejemplos de los cauchos que constituyen componentes formados de materiales distintos de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen cauchos de cloropreno, cauchos de polibutadieno, cauchos de etileno/propileno, diversos tipos de cauchos sintéticos tales como SEBS, SBS y SIS, y cauchos naturales. Estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.
- 40 Los ejemplos de los materiales orgánicos que constituyen componentes formados de materiales distintos de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen tableros de aislamiento, MDF (tableros de fibra de media densidad), tableros duros, tableros de partículas, núcleos de madera, LVL (maderas microlaminadas), OSB (tableros de hebras orientadas), PSL (maderas de hebras paralelas), WB (tableros de tiras), tableros de fibras duras, tableros de fibras blancas, maderas contrachapas de núcleo de madera, maderas contrachapas de núcleo de tablero, maderas contrachapadas de núcleo especial, tableros microlaminados de núcleo microlaminado, hojas de papel laminadas o tableros impregnados con una resina de tapa, tableros obtenidos mezclando trozos finos o tiras de papeles triturados (residuos) o similares con un agente adhesivo seguido por compresión térmica, y diversos tipos de maderas. Estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.
- 45 Los ejemplos de los materiales inorgánicos que constituyen componentes formados de materiales distintos de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen tableros de silicato de calcio, tableros flexibles, tableros de homo-cemento, tableros de yeso, tableros de yeso de revestimiento, tableros de yeso reforzado, tableros de papel enyesado, tableros de yeso decorativo, tableros de yeso de material compuesto, diversos tipos de cerámicos, y vidrios. Estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.
- 50 Los ejemplos de materiales metálicos que constituyen componentes formados de materiales distintos de la composición de resina termoplástica según la presente invención incluyen hierro, aluminio, cobre, y diversos tipos de aleaciones. Estos se pueden usar individualmente o en una combinación de dos o más.
- 55 Entre estos, preferible están las resinas termoplásticas, resinas termoestables y cauchos, y especialmente son preferibles resinas ABS, resinas AES, resinas PC, resinas ABS, resinas PC/AES y resinas de poli(metacrilato de metilo).
- 60
- 65

El artículo según la presente invención, en el que al menos uno de sus componentes se moldea de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede usar adecuadamente como partes de automóviles, partes de máquinas comerciales, partes de casas, partes de electrodomésticos, y similares, puesto que se suprime la aparición de ruido chirriante aunque los componentes repitan contacto y no contacto por vibración, deslizamiento y similares.

Cuando una parte del automóvil está constituida por el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede reducir sorprendentemente la aparición de ruido chirriante, aunque la parte repita contacto y no contacto con la otra parte, por ejemplo, por vibración durante la marcha del vehículo. Además, cuando la composición de resina termoplástica según la presente invención comprende un caucho diénico, es excelente en características de fractura a baja temperatura, y así especialmente adecuado para partes interiores del vehículo. Dichas partes del vehículo incluyen marcos de puertas, revestimientos de puertas, decoraciones de pilares, consolas, compartimentos de puertas, ventiladores, conductos, aspas de tipo placa de aires acondicionados, obturadores de válvulas, listones, visores de medidores, decoraciones superiores para paneles de instrumentos, decoraciones inferiores para paneles de instrumentos, indicadores A/T, interruptores de encendido/apagado (partes deslizantes, placas deslizantes), dispositivos antivaho delanteros de rejilla, dispositivos antivaho laterales de rejilla, grupos de tapas, partes inferiores instrumentales de cubierta, máscaras (conmutadores de máscara, radios de máscara, y similares), guanteras, bolsillos (bandejas de bolsillos, tarjetas de bolsillo, y similares), volante, almohadillas para teléfonos, partes de interruptores, y partes exteriores de navegación del coche. Entre estos, la composición de resina termoplástica se puede usar especialmente adecuadamente como ventiladores, aspas de tipo placa para aires acondicionados, obturadores de válvulas, listones, partes de interruptores, partes exteriores de la navegación del coche, y similares.

Cuando una parte de máquinas comerciales está constituida por el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede reducir sorprendentemente la aparición de ruido chirriante, aunque la parte repita contacto y no contacto con otra parte, por ejemplo, por vibración durante la operación, y abertura/cierre de cajones del escritorio.

Cuando una parte de casas está constituida por el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede reducir sorprendentemente la aparición de ruido chirriante, aunque la parte repita contacto y no contacto con otra parte, por ejemplo, por abertura/cierre de puertas y puertas deslizantes.

Cuando una parte de electrodomésticos está constituida por el artículo moldeado de la composición de resina termoplástica según la presente invención, se puede reducir sorprendentemente la aparición de ruido chirriante, aunque la parte repita contacto y no contacto con otra parte, por ejemplo, por vibración durante la operación. Dicha parte para electrodomésticos incluye partes exteriores tales como cajas y carcasas, partes interiores, partes relacionadas con interruptores, y partes para unidades móviles.

Los artículos moldeados según la presente invención son especialmente adecuados como partes de dispositivos eléctricos o electrónicos, dispositivos ópticos, dispositivos de iluminación, máquinas comerciales o electrodomésticos, partes interiores para automóviles, partes interiores para casas y otros, puesto que no solo se reduce la aparición de ruido chirriante, sino que también la sensación al tacto de la mano es buena y con alta rigidez. Entre estos, los artículos son especialmente adecuados como partes para vehículos tales como automóviles, que son tocados frecuentemente con la mano, por ejemplo, mangos tales como mangos de ayuda, y además, partes tales como asas y pomos de puerta, así como artículos portátiles. Desde el punto de vista de la seguridad, sensación de operación, deformación y similares, el módulo de elasticidad de flexión de los artículos moldeados es 3000 MPa o superior, y preferentemente 3200 MPa o superior.

Las partes de dispositivos eléctricos o electrónicos y dispositivos ópticos incluyen carcasas y cubiertas de cámaras tales como cámaras digitales de vídeo y cámaras estáticas, que son frecuentemente tocadas con la mano, y además, carcasas, cubiertas y similares de ordenadores portátiles, teléfonos móviles, asistentes digitales personales.

Las partes de dispositivos de iluminación incluyen paneles, cubiertas, conectores y partes relacionados con interruptores de luz del techo.

Las partes de máquinas comerciales incluyen partes exteriores tales como cajas y carcasas, partes interiores, partes relacionadas con interruptores, partes para unidades móviles, partes de cierres de escritorio, cajones del escritorio, y bandejas de papel para máquinas fotocopadoras.

Las partes de electrodomésticos incluyen partes exteriores tales como cajas y carcasas, partes interiores, partes relacionadas con interruptores, y partes para unidades móviles.

Los ejemplos de las partes interiores de automóviles incluyen pomos de puerta, asas y mangos tales como mangos de ayuda, adicionalmente marcos de puertas, revestimientos de puertas, decoraciones de pilares, consolas, capas

5 para la consola, paneles centrales, compartimentos para puertas, ventiladores, conductos, aires acondicionados, visores de medidores, decoraciones superiores para paneles de instrumentos, decoraciones inferiores para paneles de instrumentos, indicadores de A/T, interruptores de encendido/apagado (partes deslizantes, placas deslizantes), biseles para interruptores, dispositivos antivaho delanteros de rejilla, dispositivos antivaho laterales de rejilla, grupos de tapas, partes inferiores instrumentales de cubierta, máscaras (conmutadores de máscara, radios de máscara, y similares), guanteras, bolsillos (bandejas de bolsillos, tarjetas de bolsillo, y similares), volante, almohadillas para teléfonos, partes de interruptores, y partes exteriores de navegación del coche.

10 Las partes interiores de casas incluyen pomos de puerta, puertas de repisas, amortiguadores para sillas, componentes móviles para patas de plegamiento de mesas, topes de abrir/cerrar puertas, raíles de puertas deslizantes y raíles de cortinas.

Ejemplos

15 En lo sucesivo, la presente invención se describirá más específicamente por medio de Ejemplos, pero la presente invención no se limita a los siguientes Ejemplos. En los Ejemplos, las partes y % son en términos de masa, a menos que se especifique de otro modo.

(1) Métodos de evaluación

20

(1-1) Módulo de elasticidad de flexión

25 Se moldeó por inyección una composición de resina termoplástica por una máquina de moldeo por inyección "IS-170FA" (nombre comercial) fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd. a una temperatura del cilindro de 250 °C, una presión de inyección de 80 MPa y una temperatura del molde metálico de 60 °C, y así se obtuvieron cinco artículos moldeados que tenían una longitud de 80 mm, una anchura de 10 mm y un espesor de 4 mm. Se midieron los módulos elásticos de flexión de los artículos moldeados obtenidos según ISO 178 usando un dispositivo "Autograph AG5000" fabricado por Shimadzu Corp. a un alcance de 64 mm y una velocidad de cruceta de 2 mm/min según el método de la secante; y se calculó un módulo de elasticidad de flexión como un valor promedio de los cinco valores de medición.

30

(1-2) Evaluación de la sensación al tacto de la mano

35 Se moldeó por inyección una composición de resina termoplástica por una máquina de moldeo por inyección "IS-170FA" (nombre comercial) fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd. a una temperatura del cilindro de 250 °C, una presión de inyección de 80 MPa y una temperatura del molde metálico de 60 °C para así obtener artículos moldeados de tipo placa que tenían una longitud de 150 mm, una anchura de 75 mm y un espesor de 4 mm. Cinco panelistas comprobaron la sensación cuando tocaron con la mano la superficie del artículo moldeado de tipo placa obtenido, y determinaron la sensación al tacto de la mano según los siguientes criterios.

40

<Criterios de evaluación>

+++ : Los cinco panelistas determinaron todos que el artículo se sentía suave.

++ : Uno a cuatro panelistas de los cinco determinaron que el artículo se sentía áspero.

45

+ : Los cinco panelistas determinaron todos que el artículo se sentía áspero.

(1-3) Evaluación de ruido chirriante (índice de riesgo de sonido anormal)

50 Se moldeó por inyección una composición de resina termoplástica por una máquina de moldeo por inyección "IS-170FA" (nombre comercial) fabricada por Toshiba Machine Co., Ltd. a una temperatura del cilindro de 250 °C, una presión de inyección de 50 MPa y una temperatura del molde metálico de 60 °C para así obtener un artículo moldeado que tenía una longitud de 150 mm, una anchura de 100 mm y un espesor de 4 mm, del que se cortaron una probeta de ensayo que tenía una longitud de 60 mm, una anchura de 100 mm y un espesor de 4 mm, y una probeta de ensayo que tenía una longitud de 50 mm, una anchura de 25 mm y un espesor de 4 mm, luego se cortaron por una sierra de disco. Entonces, se achafanaron los extremos de las probetas de ensayo por papel de lija N° 100; y después de esto se retiraron las rebabas finas con una cuchilla para así obtener dos hojas grandes y pequeñas de las probetas de ensayo para la evaluación de ruido chirriante.

55

60 Se dejaron las probetas de ensayo para la evaluación en un baño de estufa regulado a 80 °C ± 5 °C durante 300 horas, y después de esto se enfriaron a 25 °C durante 24 horas para así obtener probetas de ensayo térmicamente envejecidas para la evaluación. Las probetas de ensayo resultantes para la evaluación, concretamente dos hojas grandes y pequeñas de artículos moldeados, se dispusieron sobre un medidor de retención-deslizamiento SSP-02 fabricado por ZINS Ziegler-Instruments GmbH, y se midió el índice de riesgo de sonido anormal cuando las probetas de ensayo se frotaron tres veces entre sí con una oscilación de 20 mm a una temperatura de 23 °C, una humedad de 50 % de HR, una carga de 5 N a 40 N y una velocidad de 1 mm/s a 10 mm/s. Por tanto, se midió un índice de riesgo de sonido anormal por el mismo método que el anterior, excepto que no se llevó a cabo envejecimiento

65

térmico. Cuanto más grande es el índice de riesgo de sonido anormal, más fácilmente ocurre el ruido chirriante. Aquí, puesto que las probetas de ensayo se envejecieron térmicamente y luego se evaluaron, el método de prueba hizo posible evaluar la sostenibilidad del efecto de reducción del ruido chirriante. Aquí, los criterios de evaluación de los resultados de la Tabla 1 son del siguiente modo.

5

<Criterios de evaluación>

+++ : El índice de riesgo de sonido anormal más alto en la condición de ensayo fue 1 a 3.

++ : El índice de riesgo de sonido anormal más alto en la condición de ensayo fue 4 a 5.

10 + : El índice de riesgo de sonido anormal más alto en la condición de ensayo fue 6 a 10.

(2) Materiales de partida usados

15 (2-1) Una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (un producto mixto de un componente (A) y un componente (B))

Se cargó un autoclave de acero inoxidable de 20 l de volumen equipado con una paleta agitadora de cinta, un dispositivo de adición continua de agente auxiliar, un termómetro y similares con 22 partes de un copolímero de etileno/propileno (etileno/propileno = 78/22 (%), viscosidad de Mooney (ML₍₁₊₄₎100 °C): 20, punto de fusión (T_m): 40 °C, temperatura de transición vítrea (T_g): -50 °C) como polímero gomoso de etileno/α-olefina (a1), 55 partes de estireno, 23 partes de acrilonitrilo, 0,5 partes de t-dodecilmercaptano y 110 partes de tolueno; la temperatura interna se aumentó hasta 75 °C; y el contenido en el autoclave se agitó durante 1 hora, preparando así una solución homogénea. A partir de aquí, se añadieron 0,45 partes de monocarbonato de t-butilperoxiisopropilo; la temperatura interna se aumentó adicionalmente hasta 100 °C; después de que la temperatura alcanzara 100 °C, se llevó a cabo la reacción de polimerización a una velocidad de rotación de la agitación de 100 rpm, mientras se mantuvo la temperatura anterior. Cuatro horas después del inicio de la reacción de polimerización, la temperatura interna se aumentó hasta 120 °C; mientras que la temperatura se mantuvo, la reacción se llevó a cabo adicionalmente durante 2 horas antes de terminar la reacción de polimerización. La conversión de la polimerización fue 98 %. A partir de aquí, la temperatura interna se enfrió hasta 100 °C; se añadieron 0,2 partes de octadecil-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenol)-propionato y 0,02 partes de un aceite de dimetilsilicona, KF-96-100 cSt (nombre comercial, fabricado por Shin-Etsu Silicone Co., Ltd.); a partir de aquí, la mezcla de reacción se extrajo del autoclave; destilaron por destilación con vapor de agua las sustancias sin reaccionar y el disolvente; y se desgasificaron sustancialmente componentes volátiles adicionales usando una prensa extrusora (temperatura del cilindro: 220 °C, grado de vacío: 760 mmHg) con un respiradero de 40 mm de φ para peletizar lo resultante. En la resina de vinilo aromática reforzada con caucho de etileno/α-olefina obtenida (una mezcla de un componente (A1) y un componente (B)), el contenido del polímero gomoso de etileno/α-olefina (a1) fue 22 % (que se calculó a partir de la conversión de polimerización); la relación de injerto fue 70 %; la viscosidad limitante [η] de una materia soluble en acetona fue 0,47 dl/g; y el punto de fusión como se mide según JIS K7121-1987 fue 40 °C.

40 (2-2) Una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (un producto mixto de un componente (A') y un componente (B))

Se cargó un autoclave de acero inoxidable de 20 l de volumen equipado con una paleta agitadora de cinta, un dispositivo de adición continua de agente auxiliar, un termómetro y similares con 30 partes de un caucho de etileno/α-olefina (un copolímero de etileno/propileno/diciclopentadieno de etileno/propileno/diciclopentadieno = 63/32/5 (%)) y una viscosidad de Mooney (ML₁₊₄100 °C) de 33), 45 partes de estireno, 25 partes de acrilonitrilo, t-dodecilmercaptano y 140 partes de tolueno; la temperatura interna se aumentó hasta 75 °C; y el contenido en el autoclave se agitó durante 1 hora, preparando así una solución homogénea. A partir de aquí, se añadieron 0,45 partes de monocarbonato de t-butilperoxiisopropilo; la temperatura interna se aumentó adicionalmente hasta 100 °C; después de que la temperatura alcanzara 100 °C, la reacción de polimerización se llevó a cabo a una velocidad de rotación de agitación de 100 rpm, mientras se mantuvo la temperatura anterior. Cuatro horas después del inicio de la reacción de polimerización, la temperatura interna se aumentó hasta 120 °C; mientras que la temperatura se mantuvo, la reacción se llevó a cabo adicionalmente durante 2 horas antes de terminar la reacción de polimerización. A partir de aquí, se enfrió la temperatura interna hasta 100 °C; se añadieron 0,2 partes de octadecil-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenol)-propionato; a partir de aquí, la mezcla de reacción se extrajo del autoclave; destilaron por destilación con vapor de agua las sustancias sin reaccionar y el disolvente; y se desgasificaron sustancialmente componentes volátiles adicionales usando una prensa extrusora (temperatura del cilindro: 220 °C, grado de vacío: 760 mmHg) con un respiradero de 40 mm de φ para peletizar lo resultante. En la resina de vinilo aromática reforzada con caucho de etileno/α-olefina obtenida (una mezcla de un componente (A1') y un componente (B)), la relación de injerto fue 60 %; y la viscosidad limitante [η] de una materia soluble en acetona fue 0,45 dl/g. No se observó punto de fusión de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho de etileno/α-olefina obtenida como se mide según JIS K7121-1987.

65 (2-3) Una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (un producto mixto de un componente (A1'') y un componente (B))

- Se cargó un matraz de vidrio de 7 l de volumen interno equipado con un agitador bajo un corriente de gas nitrógeno con 75 partes de agua de intercambio iónico, 0,5 partes de rosinato de potasio, 0,1 parte de terc-dodecilmercaptano, 39 partes (contenido de sólidos) de un índice de caucho de polibutadieno (diámetro de partículas promedio numérico: 3.500 Å, contenido de gel: 85 %), 15 partes de estireno, y 5 partes de acrilonitrilo, y la mezcla se calentó con agitación. En el momento cuando la temperatura interna alcanzó 45 °C, se añadió una solución en la que se disolvieron 0,2 parte de pirofosfato de sodio, 0,01 partes de sulfato ferroso heptahidratado y 0,2 partes de glucosa en 20 partes de agua de intercambio iónico, y se agitó adicionalmente. A partir de aquí, se añadieron 0,07 partes de hidroperóxido de cumeno para empezar la polimerización.
- Después de llevar a cabo la polimerización durante 1 hora, se añadieron continuamente durante 3 horas 50 partes de agua de intercambio iónico adicionales, 0,7 partes de rosinato de potasio, 31 partes de estireno, 10 partes de acrilonitrilo, 0,05 partes de terc-dodecilmercaptano y 0,01 partes de hidroperóxido de cumeno.
- La polimerización continuó durante 1 hora; entonces, se añadieron 0,2 partes de 2,2'-metilen-bis(4-etil-6-terc-butilfenol) para completar la reacción. La conversión de la polimerización fue 98 %. A partir del látex como producto de reacción, se coagularon los componentes de resina con una solución de ácido sulfúrico, se lavaron con agua, y después de esto se secaron para obtener una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (un producto mixto de un componente (A1") y un componente (B)).
- En la resina de vinilo aromática reforzada con caucho obtenida, el contenido de caucho de polibutadieno (PBD) fue 40 % (medido usando cromatografía de gases pirolítica); la relación de injerto fue 68 %; la viscosidad intrínseca $[\eta]$ (medida en metiletilcetona a 30 °C) de la materia soluble de acetona fue 0,45 dl/g; y no se observó punto de fusión de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho obtenida como se mide según JIS K7121-1987.
- (2-4) Copolímero (B)
- Se usó una resina AS "SAN-H" (nombre comercial) fabricada por Techno Polymer Co., Ltd.
- (2-5) PBT
- Se usó una resina de poli(tereftalato de butileno) "Duranex 600FP" (nombre comercial) (punto de fusión (T_m): 223 °C) fabricada por Polyplastics Co., Ltd.
- (2-6) PA
- Se usó una resina de poliamida "Novamide 1015" (nombre comercial) (punto de fusión (T_m): 225 °C) fabricada por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation.
- (2-7) PP
- Se usó una resina de polipropileno "Novatec PP BC6C" (nombre comercial) (punto de fusión (T_m): 165 °C) fabricada por Japan Polypropylene Corporation.
- (2-8) Cargas
- (2-8-1) Fibra de vidrio
- Se usó una fibra de vidrio "MA FT698" (nombre comercial) (fibrosa, longitud de fibra: 3 mm, diámetro de fibra: 13 μm) fabricada por Owens Corning Corp.
- (2-8-2) Escama de vidrio
- Se usó Microglas Fleka "REFG-101" (nombre comercial) (escamoso, espesor promedio de vidrio base: 5 μm, diámetro promedio de vidrio base: 600 μm) fabricado por Nippon Sheet Glass Company, Ltd.
- (2-8-3) Perla de vidrio
- Se usó una perla de vidrio "GB731" (nombre comercial) (esferoide, vidrio de cal y sosa, diámetro de partículas promedio: 32 μm) fabricada por Potters-Ballotini Co., Ltd.
- (2-9) Agentes antienviejecimiento
- Se usó "DSTP Yoshitomi" (nombre comercial) fabricado por API Corporation como un agente antienviejecimiento basado en azufre.
- Se usó "Adeka Stab AO-80" (nombre comercial) fabricado por Adeka Corporation como agente antienviejecimiento

basado en fenol.

Ejemplos 1 a 13 y Ejemplos comparativos 1 a 7

- 5 Se mezclaron los componentes descritos en la Tabla 1 en las proporciones de mezcla descritas en este respecto por una mezcladora Henschel, y después de esto se amasó el fundido y se peletizó por una prensa extrusora de doble husillo (fabricada por Japan Steel Works, Ltd., TEX44 α , temperatura establecida del cilindro: 250 °C) para obtener las composiciones de resina. Las composiciones de resina obtenidas se evaluaron por los métodos de evaluación anteriormente mencionados. Los resultados de la evaluación se mostraron en la Tabla 1.
- 10

[Tabla 1]

		Ejemplo										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B)	Componente (A) (relación de injerto: 70 %)	7,5	7,5	3,7	7,5	7,5	7,5	7,5	15	7,5	7,5	7,5
	Componente (A') (relación de injerto: 60 %)											
	Componente (A'') (relación de injerto: 68 %)										6,7	13,5
	Componente derivado (B)	12,5	12,5	6,3	12,5	12,5	12,5	12,5	25	12,5	15,8	19
Componente (C)	Componente (B) (SAN-H (nombre comercial))	40	40	50	40	40	60	20	20	40	30	20
	PBT (Tm=223 °C)	40		40	40	40	20	60	40	40	40	40
	PA (Tm=225 °C)		40									
Componente (D)	PP (Tm=165 °C) (control)											
	Fibra de vidrio	10	10	10	25	20	10	10	10	10	10	10
	Escama de vidrio									10		
Agente antienviejecimiento	Perla de vidrio (control)											
	Basado en azufre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Otra resina (E)	Basado en fenol	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Policarbonato											
Contenido de componente (A) (% en peso)		7,5	7,5	3,7	7,5	7,5	7,5	15	7,5	14,2	21	
Contenido total de componente (B) (% en peso)		52,5	52,5	56,3	52,5	52,5	72,5	45	52,5	45,8	39	
Resultados de la evaluación	Punto de fusión de la composición de resina termoplástica (°C)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	Temperatura de deflexión bajo carga de la composición de resina termoplástica (°C)	223	223	223	223	223	223	223	223	223	223	
	Módulo elástico de flexión (MPa)	95	96	95	100	98	95	97	93	95	93	
	Sensación al tacto de la mano	3400	3500	3500	6200	5000	3700	3300	3200	3100	3300	
	Índice de riesgo de sonido anormal antes del envejecimiento	5N_1 mm/s	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
		5N_10 mm/s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		40N_1 mm/s	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
		40N_10 mm/s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Índice de riesgo de sonido anormal después de envejecimiento (80 °C×300 h)	Evaluación	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
		5N_1 mm/s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5N_10 mm/s		1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	
40N_1 mm/s		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Evaluación	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2		
	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		

[Tabla 2]

Tabla 2

	Ejemplo							Ejemplo comparativo														
	12	13	1	2	3	4	5	6	7	12	13	1	2	3	4	5	6	7				
Resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B)	Componente (A) (relación de injerto: 70 %)	7,5	7,5	37,4		7,5	7,5								9,6				7,5			
	Componente (A') (relación de injerto: 60 %)																					
	Componente (A'') (relación de injerto: 68 %)	20,1																	7,9			
	Componente derivado (B)	22,4	12,5	62,6		12,5	10,4	12,5	4,1	12,5												
	Componente (B) (SAN-H (nombre comercial))	10	40		100	40	40	40	48	40										48	40	
Componente (C)	PBT (Tm=223 °C)	40	40																	40	40	
	PA (Tm=225 °C)																					
Componente (D)	PP (Tm=165 °C) (control)					40																
	Fibra de vidrio	10	10	10	10	10	10	10							10							
	Escama de vidrio																					
Agente antienviejecimiento	Perla de vidrio (control)																				10	
	Basado en azufre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Basado en fenol	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	Policarbonato		10																			
Otra resina (E)																						
Contenido de componente (A) (% en peso)	27,6	7,5	37,4	0	7,5	9,6	7,5	7,9	7,5													
Contenido total de componente (B) (% en peso)	32,4	52,5	62,6	0	52,5	50,4	52,5	52,1	52,5													
Resultados de la evaluación	Punto de fusión de la composición de resina termoplástica (°C)	40	40	40		40			40												40	
	Temperatura de deflexión bajo carga de la composición de resina termoplástica (°C)	223	223		223	165	223	223	223	223												223
	Módulo elástico de flexión (MPa)	88	105	85	80	88	92	85	93	85												85
	Sensación al tacto de la mano	3100	3400	3100	3400	1100	3300	2000	3200	2000												2000
	Índice de riesgo de sonido anormal antes del envejecimiento	5N_1 mm/s	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
		5N_10 mm/s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		40N_1 mm/s	1	1	2	6	8	2	3	8	1											
		40N_10 mm/s	1	1	1	3	3	1	1	3	1											
	Índice de riesgo de sonido anormal después de envejecimiento (80 °C×300 h)	Evaluación	+++	+++	+++	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
		5N_1 mm/s	1	1	1	6	1	9	1	10	1											
5N_10 mm/s		1	1	2	9	9	9	4	10	1												
40N_1 mm/s		1	1	1	6	4	10	2	10	1												
Evaluación	40N_10 mm/s	1	2	2	10	10	10	10	10	10	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Evaluación	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Se aclara lo siguiente de la Tabla 1 y la Tabla 2.

Los Ejemplos 1 a 13, que contuvieron los componentes (A), (B), (C) y (D) según la presente invención, mantuvieron un alto módulo de elasticidad de flexión de 3.000 MPa o superior, simultáneamente presentaron buena sensación al tacto de la mano de los artículos moldeados, y tuvieron un reducido índice de riesgo de sonido anormal de los artículos moldeados. Por otra parte, el Ejemplo comparativo 1, que careció del componente (C) según la presente invención, fue malo en sensación al tacto de la mano. El Ejemplo comparativo 2, que careció del componente (A) y el componente (B) según la presente invención, fue inferior en índice de riesgo de sonido anormal. El Ejemplo comparativo 3, en el que una sustancia que tiene un punto de fusión más bajo que el del componente (C) según la presente invención se usó como una resina cristalina termoplástica, fue inferior en módulo de elasticidad de flexión y también en índice de riesgo de sonido anormal, aunque fue bueno en sensación al tacto de la mano. El Ejemplo comparativo 4, en el que una sustancia que no presenta cristalinidad, es decir, ningún punto de fusión, se usó como resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho, fue inferior en índice de riesgo de sonido anormal después del envejecimiento. El Ejemplo comparativo 5, que careció del componente (D) según la presente invención, fue inferior en módulo de elasticidad de flexión y también en índice de riesgo de sonido anormal, aunque fue bueno en sensación al tacto de la mano. El Ejemplo comparativo 6, en el que se usó una sustancia que no presenta cristalinidad como resina de injerto de vinilo aromática reforzada con caucho, fue inferior en índice de riesgo de sonido anormal. El Ejemplo comparativo 7, que contuvo perlas de vidrio esferoides solas como cargas, y careció del componente (D) según la presente invención, fue inferior en módulo de elasticidad de flexión, aunque fue bueno en sensación al tacto de la mano.

Además, la composición de resina termoplástica del Ejemplo 5 se moldeó por inyección por una máquina de moldeo por inyección eléctricamente operada "Elject NEX30" (nombre de modelo), fabricada por Nissei Plastic Industrial Co., Ltd., a una temperatura del cilindro de 240 °C, una presión de inyección de 100 MPa y una temperatura del molde metálico de 50 °C, para obtener una probeta de ensayo cilíndrica que tenía un diámetro interno de 20 mm, un diámetro externo de 24,8 mm y una altura de 15 mm. Suponiendo el caso donde asas de puertas y mangos fueron tocados y accionados con la mano, cinco panelistas comprobaron la sensación cuando se tocó la superficie de la parte cilíndrica de la probeta de ensayo obtenida con la mano; y entonces los cinco panelistas evaluaron toda la superficie sentida como suave. Los cinco panelistas determinaron todos además que el artículo moldeado no se deformó cuando fue agarrado con la mano.

Aplicabilidad industrial

La composición de resina termoplástica según la presente invención se puede usar adecuadamente como un material de moldeo para artículos moldeados que requieren una alta rigidez, una buena sensación al tacto de la mano y una supresión de la aparición de ruido chirriante.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición de resina termoplástica, que comprende: una resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B), una resina cristalina termoplástica (C) y una carga fibrosa o en capas (D), teniendo dicha composición de resina termoplástica puntos de fusión, como se mide según JIS K7121-1987, de entre 0 y 100 °C y de entre 170 y 280 °C, y un módulo de elasticidad de flexión de 3.000 MPa o superior.
- 10 2. La composición de resina termoplástica según la reivindicación 1, en donde el componente (C) está contenido en una cantidad del 20 al 80 % en masa con respecto al 100 % en masa de la cantidad total de la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) y el componente (C).
- 15 3. La composición de resina termoplástica según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) comprende un polímero gomoso de etileno/ α -olefina (a1) que tiene un punto de fusión de 0 a 100 °C como se mide según JIS K7121-1987.
- 20 4. La composición de resina termoplástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la resina de vinilo aromática reforzada con caucho (A, B) es una resina obtenida polimerizando un monómero de vinilo (b1) que comprende un compuesto de vinilo aromático en presencia de un polímero gomoso de etileno/ α -olefina (a1) que tiene un punto de fusión de 0 a 100 °C como se mide según JIS K7121-1987.
- 25 5. La composición de resina termoplástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el componente (C) tiene un punto de fusión de 170 a 280 °C como se mide según JIS K7121-1987.
- 30 6. La composición de resina termoplástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el componente (C) es al menos uno seleccionado del grupo que consiste en una resina de poliéster y una resina de poliamida.
- 35 7. Un artículo moldeado formado de una composición de resina termoplástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. El artículo moldeado según la reivindicación 7, que es un pomo de puerta, un asa, un mango o un artículo portátil.
9. Un artículo que comprende al menos dos componentes que se ponen en contacto entre sí, en donde al menos uno de los componentes es un artículo moldeado según la reivindicación 7.

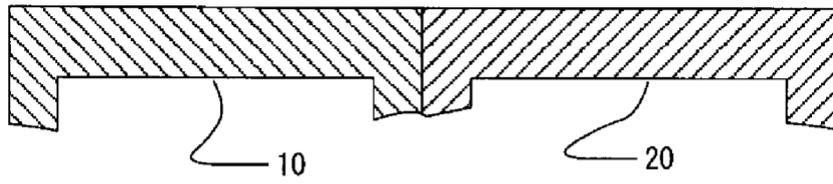


Figura 1

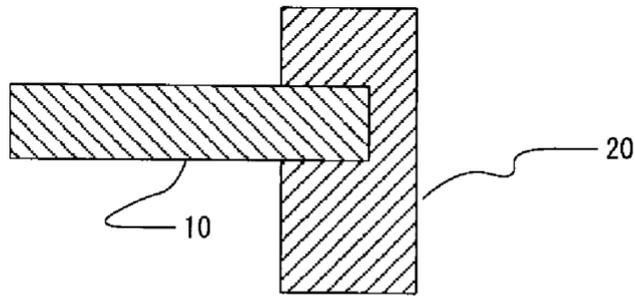


Figura 2

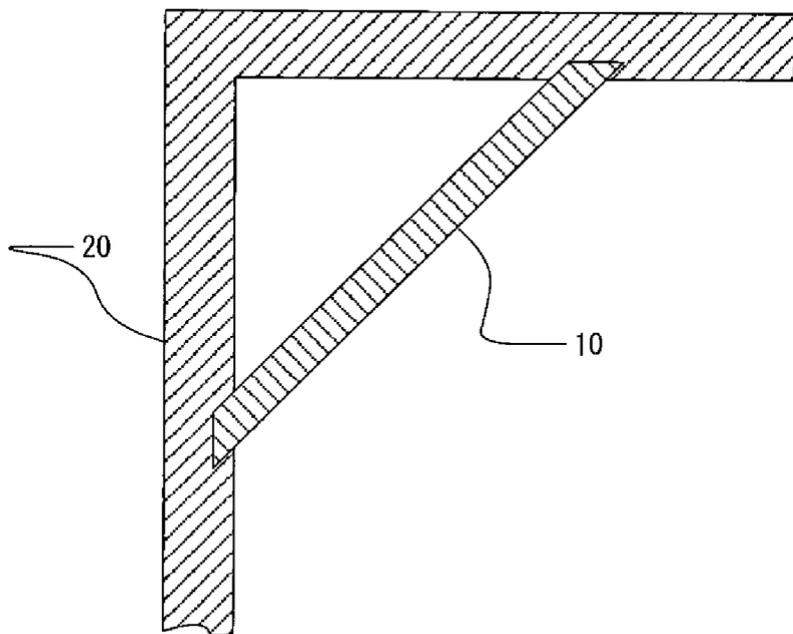


Figura 3

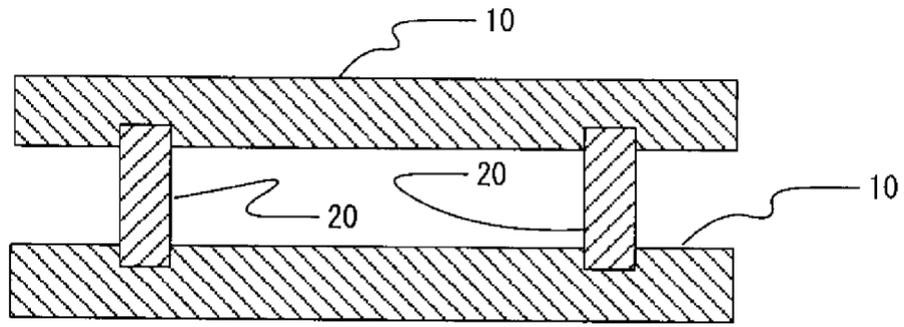


Figura 4

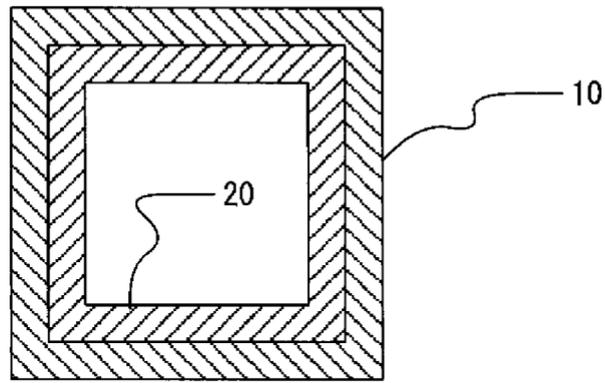


Figura 5

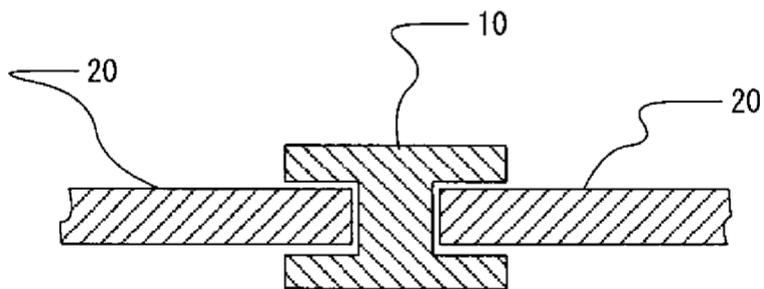


Figura 6

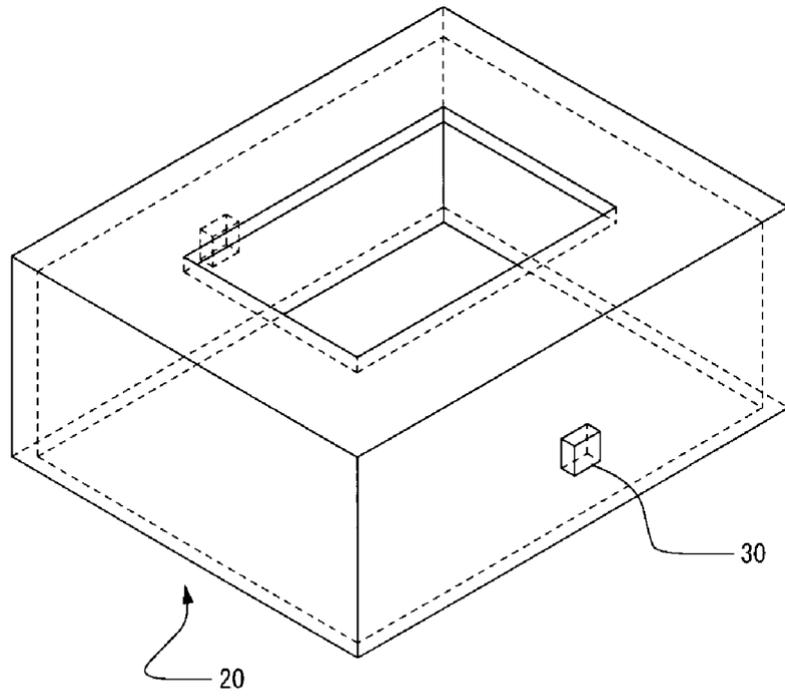


Figura 7

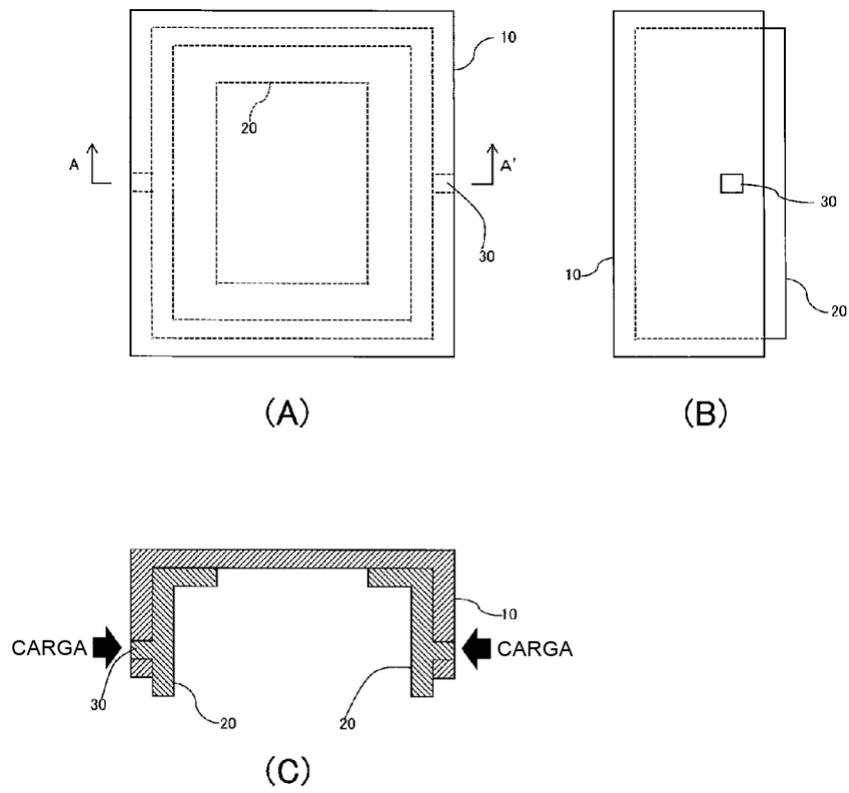


Figura 8

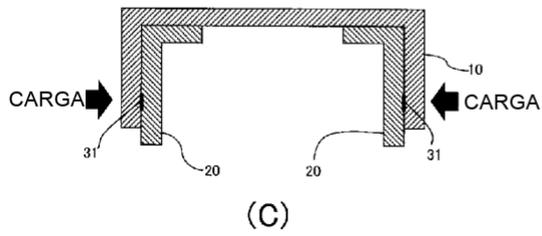
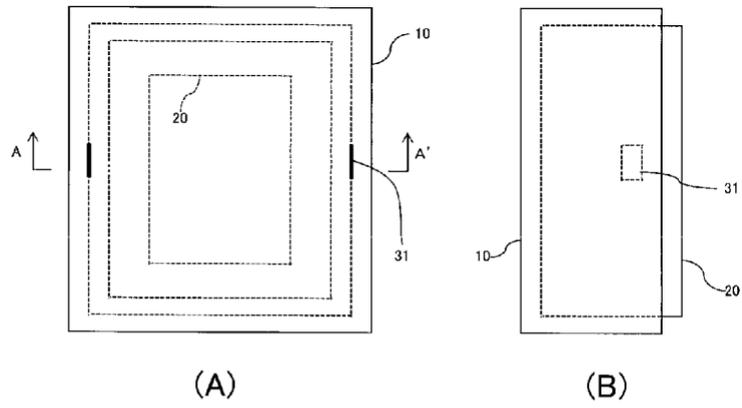


Figura 9

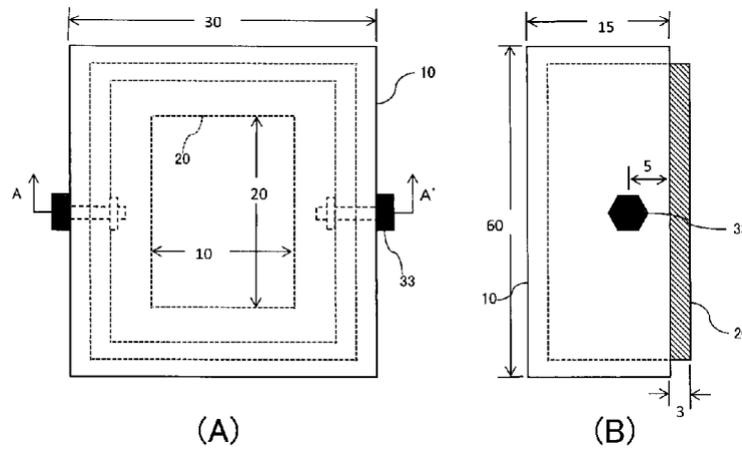


Figura 10

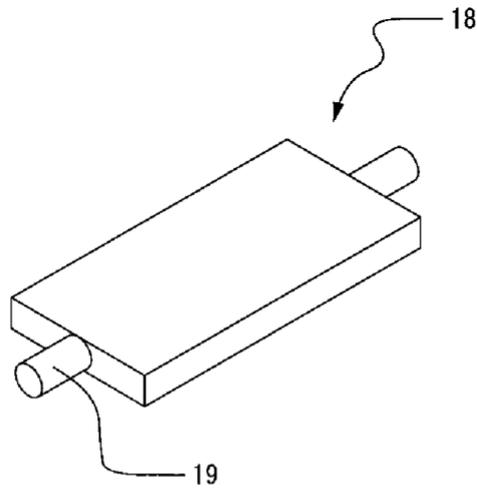


Figura 11

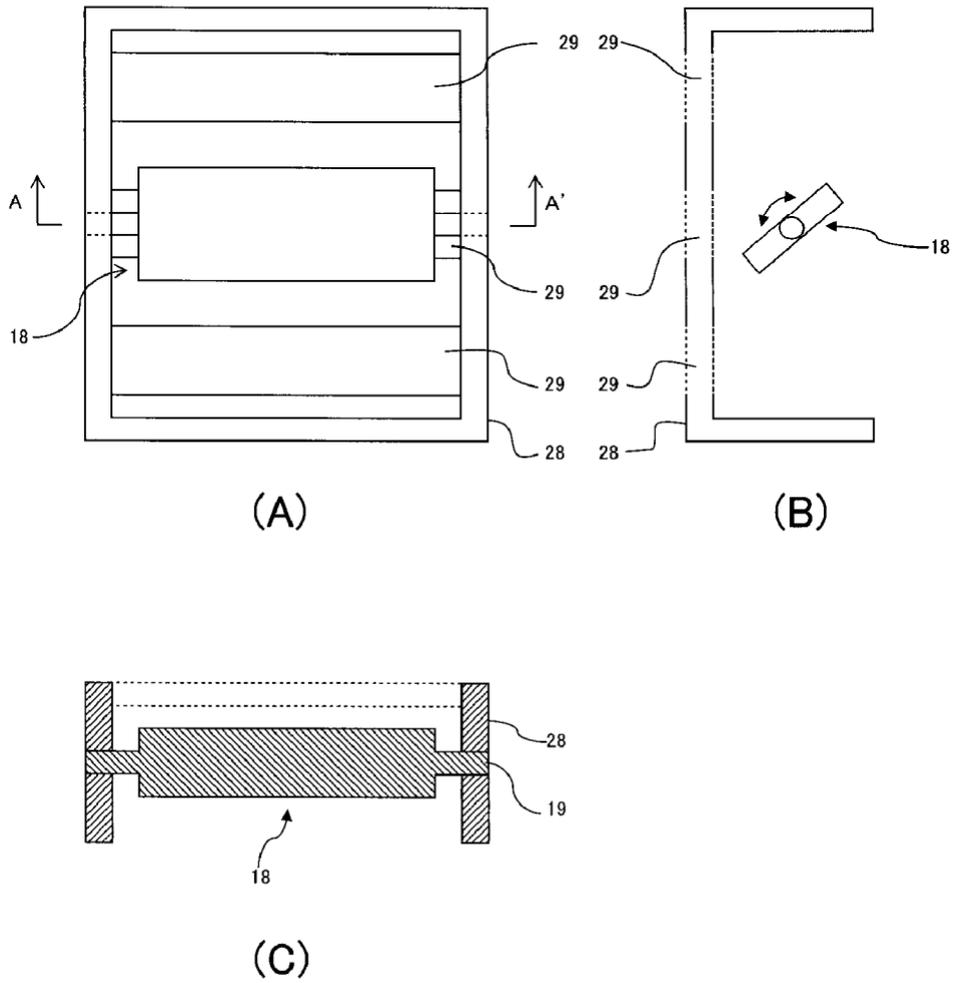


Figura 12

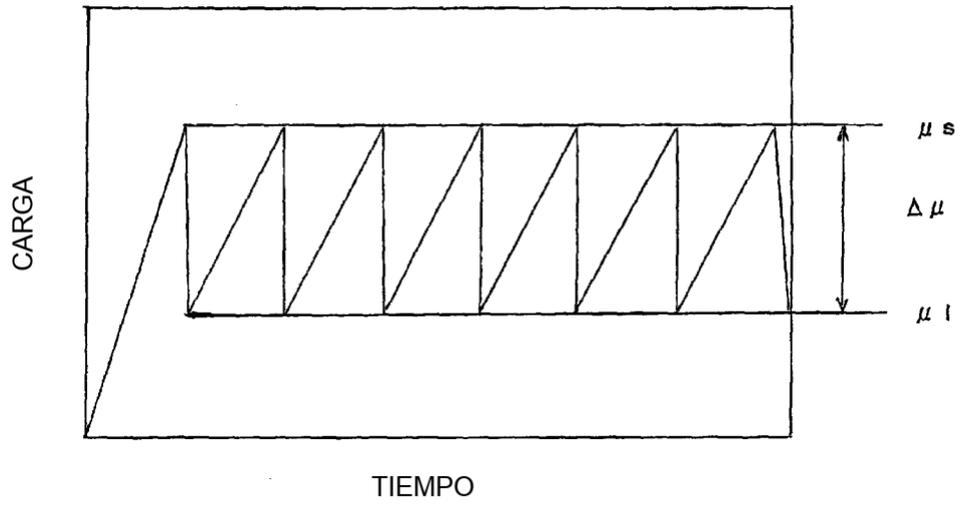


Figura 13

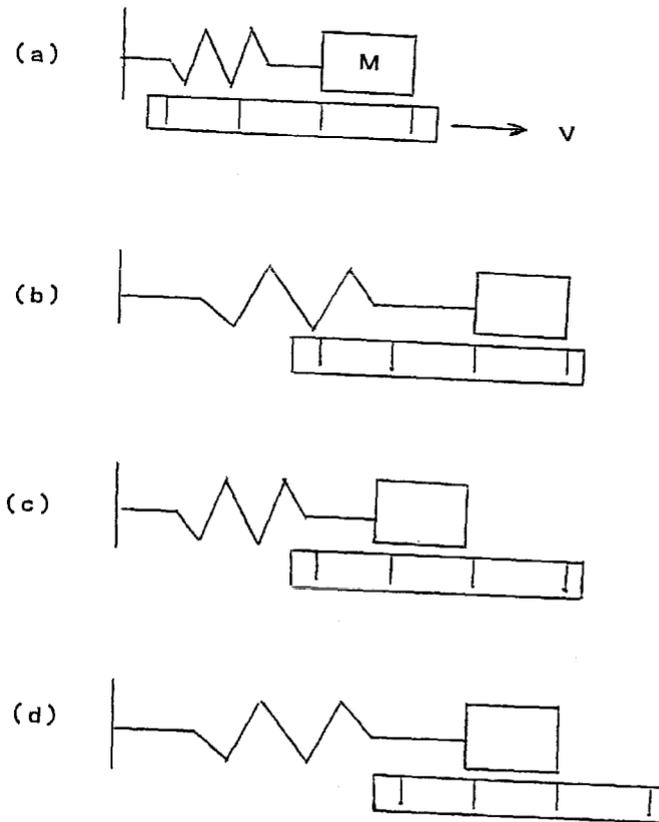


Figura 14