

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 377**

51 Int. Cl.:

**C08K 9/10** (2006.01)

**B29D 29/06** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2013 E 15182118 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2982707**

54 Título: **Un material compuesto, procedimiento de producir el mismo y artículos obtenidos del mismo**

30 Prioridad:

**28.06.2012 US 201261665389 P**

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

**22.04.2020**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)  
2040 Dow Center  
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**STUCCHI, GLORIA;  
KRONAWITTEITHNER, KURT y  
PRIETO, MIGUEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 755 377 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**

Un material compuesto, procedimiento de producir el mismo y artículos obtenidos del mismo

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un material compuesto, procedimiento de producir el mismo y artículos obtenidos del mismo, y procedimientos para fabricar tales artículos.

**Antecedentes de la invención**

10 Los elastómeros termoplásticos se utilizan en una variedad de aplicaciones en la preparación de productos de consumo, incluidos mercancías duraderas y productos consumibles. Por ejemplo, los elastómeros termoplásticos se utilizan en las cintas transportadoras utilizadas en la fabricación de tales mercancías y productos, así como en ciertos envases de dichos mercancías y productos.

15 El documento EP1395505 se refiere a una cinta transportadora con un refuerzo formado de al menos una capa de refuerzo hecha de tela o cuerda, sobre dicha capa placas hechas de elastómero y una mezcla de caucho pueden disponerse sobre el soporte y/o lado móvil. Para evitar la adherencia e impurezas durante el transporte de las diversas mercancías, mercancías a granel en particular, la cinta transportadora debe tener una superficie antiadherente duradera, realizable, y resistente. Una capa de plástico sobre el lado de soporte de la cinta transportadora que es un revestimiento antiadherente preferentemente está hecha de polietileno de peso molecular ultra alto con una masa molecular particularmente alta. La película de polietileno puede estar vulcanizada sobre la placa de revestimiento sobre el lado de soporte o directamente sobre el refuerzo hecha de al menos una capa de refuerzo de caucho. Dicho revestimiento antiadherente para cintas transportadoras preferentemente se usa en la industria de los ladrillos de arena y cal y para reciclado, así como también para composta.

25 El documento CN 102336972 desvela un procedimiento para preparar una película delgada nano magnética superhidrófoba. El procedimiento comprende las siguientes etapas de: preparar nano partículas de núcleo-cubierta de óxido de hierro-sílice; añadir las nano partículas de núcleo-cubierta de óxido de hierro-sílice en una solución de alcohol, y añadir un agente de acoplamiento de silano y un catalizador para obtener nano partículas de núcleo-cubierta de óxido de hierro-sílice cuyas superficies están modificadas por etileno; y dispersar las nano partículas de núcleo-cubierta de óxido de hierro-sílice de superficie modificada en una disolvente orgánico de benceno, añadir un iniciador y estireno para obtener un nano material compuesto de óxido de hierro-sílice-poliestireno, dispersar el nano material compuesto de óxido de hierro-sílice-poliestireno a través de ondas ultrasónicas, y preparar la película delgada nano magnética superhidrófoba usando un procedimiento de colada o un procedimiento de tracción. El dispositivo tiene las ventajas de un procedimiento de preparación simple y bajo costo, y puede aplicarse a campos tal como el registro magnético, separación magnética, biomedicinas, protección ambiental, militar y similares.

35 El documento DE 10 2009 027 090 desvela un material compuesto en forma granular que contiene partículas que tienen una estructura de núcleo-cubierta en la que el núcleo contiene uno o más materiales magnéticos y la cubierta de sílice, y un polietileno reticulable en presencia de un iniciador de radicales térmicamente activable. Un procedimiento para la reticulación de polietilenos en el que el material compuesto, uno o más iniciadores de radicales libres térmicamente activables y al menos un polietileno se mezclan, y la mezcla se calienta por inducción.

40 El documento WO 2010/149463 desvela un material compuesto que comprende – uno o más iniciadores de radicales libres térmicamente activables seleccionados del grupo que consiste en peróxidos orgánicos y/o iniciadores que tienen enlaces carbono-carbono variables y partículas que tienen una estructura de núcleo-cubierta y cuyo núcleo comprende uno o más materiales magnéticos, mientras la cubierta comprende dióxido de silicio.

Las cintas transportadoras y/o envase dañados pueden liberar pequeños trozos de material termoplástico que pueden contaminar los productos envasados. Dicha contaminación puede presentar un problema significativo de control de calidad en las industrias alimentarias, médicas y de envasado. Tales piezas de material termoplástico no son detectables por detectores de metales que son instalaciones estándar en líneas de envasado.

45 Hay numerosas cintas transportadoras detectables de metal que utilizan un óxido metálico como fuente de señal. Sin embargo, tales metales no son detectables en todas las aplicaciones. Por ejemplo, el óxido de hierro es detectable en aplicaciones de productos húmedos pero no en aplicaciones secas. Las inclusiones conductoras (tales como el carbono) tienden a no ser detectables en aplicaciones de productos húmedos.

50 Por lo tanto, aún existe la necesidad de composiciones de elastómeros termoplásticos detectables de metal útiles en aplicaciones tanto húmedas como secas.

**Sumario de la invención**

La presente invención es parte de una divulgación más amplia, que refiere a un material compuesto, procedimiento de producir el mismo y artículos obtenidos del mismo, y procedimientos para fabricar tales artículos.

En una realización, la presente divulgación se refiere a un material compuesto, que comprende: (A) una partícula

que comprende: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio y (B) un componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que el componente polimérico está libre de iniciador de radicales libres.

## 5 Descripción detallada de la invención

La presente invención es una cinta transportadora que comprende un artículo como una capa externa, como una capa interna o como una combinación de una capa interna y una capa externa, en la que dicho artículo comprende un material compuesto y en la que el artículo se selecciona del grupo que consiste en láminas, laminados y películas; y en la que el dicho material compuesto comprende: (A) una partícula que comprende: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio y (B) un componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que el componente polimérico está libre del iniciador de radicales libres.

La presente divulgación además proporciona un procedimiento para producir un material compuesto que comprende las etapas de: proporcionar partículas que comprenden: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio; proporcionar un componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, o sus combinaciones, en el que el componente polimérico está libre de iniciador de radicales libres, y formar una mezcla de las partículas y el componente polimérico.

La presente divulgación además proporciona un artículo seleccionado del grupo que consiste en laminados, láminas y películas, en el que el artículo comprende el material compuesto.

En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el artículo tiene un espesor en el intervalo de 0,25 a 4 mm. Todos los valores individuales y subintervalos de 0,25 a 4 mm se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, el espesor del artículo puede ser de un límite inferior de 0,25, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,25, 2,75, 3, o 3,75 mm a un límite superior de 0,75, 1,25, 1,75, 2,5, 3, 3,5 o 4 mm. Por ejemplo, el espesor del artículo puede estar en el intervalo de 0,25 a 4 mm, o en la alternativa, el espesor del artículo puede estar en el intervalo de 0,5 a 3 mm, o en la alternativa, o en la alternativa, el espesor del artículo puede estar en el intervalo de 0,5 a 1,5 mm, o en la alternativa, el espesor del artículo puede estar en el intervalo de 0,75 a 2 mm.

La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

En aún otra realización alternativa, la presente divulgación además proporciona un procedimiento para fabricar un artículo que comprende formar un artículo de uno o más materiales compuestos, en el que la etapa de formación se selecciona del grupo de extrusión, calandrado y moldeado.

Para los fines de la invención, el material compuesto es una mezcla física de los componentes.

En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que una distribución de los componentes (A) y (B) es sustancialmente homogénea. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el interpolímero de poliolefina es un copolímero de poliolefina. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona una composición, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el componente polimérico se selecciona del grupo que consiste en homopolímero de polietileno, copolímeros de polietileno/ $\alpha$ -olefina, homopolímeros de polipropileno, copolímeros de polipropileno/ $\alpha$ -olefina, y sus combinaciones. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que la partícula (A) está presente en una cantidad de 2 a 50% en peso sobre la base del peso total del material compuesto. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

- 5 Todos los valores individuales y subintervalos de 2 a 50% en peso se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad de partículas (A) puede ser de un límite inferior de 2, 12, 18, 22, 28, 32, 38, 42, o 48% en peso a un límite superior de 3, 13, 20, 29, 33, 38, 43, 47 o 50% en peso. Por ejemplo, la cantidad de partículas (A) puede estar en el intervalo de 2 a 50% en peso, o en la alternativa, la cantidad de partículas (A) puede estar en el intervalo de 2,5 a 5% en peso, o en la alternativa, la cantidad de partículas (A) puede estar en el intervalo de 5 a 10% en peso, o en la alternativa, la cantidad de partículas (A) puede estar en el intervalo de 7,5 a 15% en peso.
- 10 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona una composición, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el componente polimérico está presente en una cantidad de 50 a 98% en peso sobre la base del peso total del material compuesto. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.
- 15 Todos los valores individuales y subintervalos de 50 a 98% en peso se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad del componente polimérico en el material compuesto puede ser de un límite inferior de 50, 60, 72, 80, 91 o 97% en peso a un límite superior de 51, 63, 75, 83, 92, o 98% en peso. Por ejemplo, la cantidad de el componente polimérico puede estar en el intervalo de 50 a 98% en peso, o en la alternativa, la cantidad del componente polimérico puede estar en el intervalo de 90 a 98% en peso, o en la alternativa, la cantidad del componente polimérico puede estar en el intervalo de 95 a 97,5% en peso, o en la alternativa, la cantidad del componente polimérico puede estar en el intervalo de 85 a 92,5% en peso.
- 20 Para los propósitos de la invención, las partículas con una estructura núcleo-cubierta son partículas que son: (i) partículas individuales aisladas rodeadas por una cubierta, (ii) agregados de núcleos agrandados, donde los agregados se han rodeado por una cubierta y/o (iii) agregados agrandados a través de las cubiertas. Los agregados son partículas individuales firmemente agrandadas, por ejemplo, por medio de cuellos de sinterización.
- 25 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que la cubierta de las partículas que tienen estructura núcleo-cubierta y que están presentes en el material compuesto de acuerdo con la invención puede ser una o más cubiertas que rodean el núcleo. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.
- 30 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que la una o más cubiertas comprende dióxido de silicio. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.
- 35 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que una cubierta más externa está libre de perforación y consiste esencialmente en dióxido de silicio. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.
- 40 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que la una cubierta más externa encierra o rodea completamente el núcleo. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.
- 45 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que la cubierta comprende más de una cubierta y las cubiertas externas no están libres de perforación. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.
- 50 Tales cubiertas internas pueden comprender compuestos formados de los elementos involucrados en el material de cubierta y los elementos involucrados en el material del núcleo. A modo de ejemplo, esto puede ser silicato de hierro si el núcleo comprende hierro o compuestos de hierro.
- 55 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el espesor de la cubierta está en el intervalo de nanómetros. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

5 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el espesor de la cubierta es de 2 a 500 nm. Todos los valores individuales y subintervalos de 2 a 500 nm se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, el espesor de la cubierta puede ser de un límite inferior de 2, 12, 18, 24, 30, 38, 44, o 49 nm a un límite superior de 3, 9, 15, 20, 29, 37, 45 o 50 nm. Por ejemplo, el espesor de la cubierta puede estar en el intervalo de 2 a 50 nm, o en la alternativa, el espesor de la cubierta puede estar en el intervalo de 5 a 30 nm, o en la alternativa, el espesor de la cubierta puede estar en el intervalo de 20 a 40 nm, o en la alternativa, el espesor de la cubierta puede estar en el intervalo de 40 a 50 nm. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

10 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que la cubierta está sustancialmente libre de poros. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

15 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el espesor de la cubierta tiene grupos hidroxilo libres sobre la superficie. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

20 Los materiales magnéticos útiles en las realizaciones de la invención son materiales paramagnéticos, ferromagnéticos, ferrimagnéticos o superparamagnéticos, o una mezcla de estos. En una realización alternativa, la presente invención proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el material magnético sea seleccionado del grupo que consiste en material y materiales superparamagnéticos que solo tienen magnetización ligera restante. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

25 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que las partículas (A) comprenden material superparamagnético y además exhibe histéresis. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

30 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el material de núcleo se selecciona del grupo que consiste en Fe, Co y Ni; óxidos de Fe, Co y/o Ni, tales como  $Fe_3O_4$  y  $\gamma-Fe_2O_3$ ; materiales ferromagnéticos tipo espinela tal como  $MgFe_2O_4$ ,  $MnFe_2O_4$  y  $CoFe_2O_4$ ; aleaciones, tales como  $CoPt_3$  y  $FePt$ ; y sus combinaciones. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

35 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el material de núcleo comprende uno o más óxido de hierros seleccionado del grupo que consiste en hematita, magnetita y maghemita, o una mezcla de dos o tres de estos óxidos de hierro. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

40 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el material de núcleo consiste esencialmente en uno o más óxido de hierros seleccionado del grupo que consiste en hematita, magnetita y maghemita, o una mezcla de dos o tres de estos óxidos de hierro. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

45 Las proporciones del material de núcleo y de un material de cubierta dentro de la estructura de núcleo/cubierta pueden variar dentro de límites amplios en función del material de núcleo, del espesor de la cubierta, y de la estructura de las partículas, aisladas o agregadas. Las proporciones del material de núcleo y del material de cubierta son generalmente en cada caso desde 10 a 90% en peso.

50 Todos los valores individuales y subintervalos de 10 a 90% en peso se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad de núcleo en la estructura de núcleo/cubierta puede ser de un límite inferior de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, o 89% en peso a un límite superior de 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 o 90% en peso. Por ejemplo, la cantidad de el núcleo en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 10 a 90% en peso, o en la alternativa, la cantidad de el núcleo en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de

50 a 90% en peso, o en la alternativa, la cantidad del núcleo en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 50 a 80% en peso, o en la alternativa, la cantidad de el núcleo en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 75 a 85% en peso.

5 Asimismo, todos los valores individuales y subintervalos de 10 a 90% en peso con respecto a la cantidad de cubierta en la estructura de núcleo/cubierta se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, la cantidad de cubierta en la estructura de núcleo/cubierta puede ser de un límite inferior de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, o 89% en peso a un límite superior de 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 o 90% en peso. Por ejemplo, la cantidad de la cubierta en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 10 a 90% en peso, o en la alternativa, la cantidad de la cubierta en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 10 a 50% en peso, o en la alternativa, la cantidad de el núcleo en la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 15 a 25% en peso.

15 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el área de superficie BET del núcleo/cubierta partículas puede ser de 5 a 500 m<sup>2</sup>/g. Todos los valores individuales y subintervalos de 5 a 500 m<sup>2</sup>/g se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, el área de superficie BET del núcleo/cubierta partículas puede ser de un límite inferior de 5, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 o 450 m<sup>2</sup>/g a un límite superior de 10, 20, 110, 160, 210, 260, 310, 360, 410, 460 o 500 m<sup>2</sup>/g. Por ejemplo, el área de superficie BET del núcleo/cubierta partículas puede estar en el intervalo de 5 a 500 m<sup>2</sup>/g, o en la alternativa, el área de superficie BET del núcleo/cubierta partículas puede estar en el intervalo de 30 a 300 m<sup>2</sup>/g, o en la alternativa, el área de superficie BET del núcleo/cubierta partículas puede estar en el intervalo de 40 a 150 m<sup>2</sup>/g, o en la alternativa, el área de superficie BET del núcleo/cubierta partículas puede estar en el intervalo de 50 a 100 m<sup>2</sup>/g. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

25 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el diámetro promedio de las partículas es de 5 a 100 nm. Todos los valores individuales y subintervalos de 5 a 100 nm se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, el diámetro promedio de las partículas puede ser de un límite inferior de 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 o 95 nm a un límite superior de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o 100 nm. Por ejemplo, el diámetro promedio de las partículas puede estar en el intervalo de 5 a 100 nm, o en la alternativa, el diámetro promedio de las partículas puede estar en el intervalo de 30 a 80 nm, o en la alternativa, el diámetro promedio de las partículas puede estar en el intervalo de 50 a 70 nm, o en la alternativa, el diámetro promedio de las partículas puede estar en el intervalo de 55 a 65 nm. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

40 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el 90% de extensión de la distribución proporcional de las partículas es de 5 a 60 nm. Todos los valores individuales y subintervalos de 5 a 60 nm se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, el 90% de extensión de la distribución proporcional de las partículas puede ser de un límite inferior de 5, 15, 25, 35, 45, o 55 nm a un límite superior de 10, 20, 30, 40, 50 o 60 nm. Por ejemplo, el 90% de extensión de la distribución proporcional de las partículas puede estar en el intervalo de 5 a 60 nm, o en la alternativa, el 90% de extensión de la distribución proporcional de las partículas puede estar en el intervalo de 15 a 50 nm, o en la alternativa, el 90% de extensión de la distribución proporcional de las partículas puede estar en el intervalo de 5 a 40 nm. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

50 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que las partículas que tienen estructura de núcleo/cubierta están modificadas en superficie. Para los fines de la invención, modificado en superficie significa que al menos una porción de los grupos hidroxilo ubicados en la superficie del polvo han reaccionado con un modificador de superficie para formar un enlace químico. El enlace químico es preferiblemente un enlace covalente, enlace iónico o enlace coordinativo con formación de un complejo entre el modificador de superficie y la partícula. Un enlace coordinativo significa la formación de un complejo. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

El modificador de superficie puede ser preferiblemente modificadores de superficie que tienen, como grupo funcional, un grupo ácido carboxílico, un grupo cloruro de acilo, un grupo éster, un grupo nitrilo, un grupo isonitrilo, un grupo hidroxilo, un grupo tiol, un grupo epoxi, un grupo anhídrido, un grupo amida, un grupo amino o un grupo silanol.

60 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de

producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que los modificadores de la superficie son silanos que tienen al menos un grupo no hidrolizable o un grupo hidroxilo, en particular organosilanos hidrolizables que también tienen al menos un resto no hidrolizable. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

Los ejemplos son silanos de la fórmula general  $R_nSiX_{4-a}$ , en la que los restos R son idénticos o diferentes y son grupos no hidrolizables, los restos X son idénticos o diferentes y son grupos hidrolizables o grupos hidroxilo, y a es el valor 1, 2 o 3. El valor de a es preferiblemente 1. Los ejemplos de los grupos hidrolizables X en la fórmula general, donde estos pueden ser idénticos o diferentes entre sí, son hidrógeno o halógeno, F, Cl, Br o I; alcoxi, en particular alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, tal como metoxi, etoxi, n-propoxi, isopropoxi y butoxi; ariloxi, en particular ariloxi C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, tal como fenoxi; aciloxi, en particular aciloxi C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, tal como acetoxi o propioniloxi; alquilcarbonilo, en particular alquilcarbonilo C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>, tal como acetilo; amino, en particular monoalquilamino o dialquilamino.

En una realización particular, los restos hidrolizables son halógeno, grupos alcoxi y grupos aciloxi. En otra realización, los restos hidrolizables son grupos alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, en particular metoxi y etoxi.

Los restos R no hidrolizables que pueden ser idénticos o difieren entre sí pueden ser restos R no hidrolizables que no tienen un grupo funcional. A modo de ejemplo, el resto R no hidrolizable que no tiene un grupo funcional puede ser alquilo, en particular alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, tal como metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo y terc-butilo, pentilo, hexilo, octilo o ciclohexilo; alqueno, en particular alqueno C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>, tal como vinilo, 1-propeno, 2-propeno y buteno; alquino, en particular alquino C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>, tal como acetileno y propargilo; arilo, en particular arilo C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> tal como fenilo y naftilo, y también los correspondientes restos alcarilo, tales como toliilo, bencilo y fenetilo.

En aún otras realizaciones, los modificadores de superficie se seleccionan del grupo que consiste en CH<sub>3</sub>SiCl<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SiCl<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O)<sub>3</sub>SiC<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Cl, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SiCl<sub>2</sub>, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Si(OH)<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>SiCl<sub>2</sub>, (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>, (iso-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>3</sub>SiOH, CH<sub>2</sub>=CHSi(OOCCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CHSiCl<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CH-Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CHSi(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CH-Si(OC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>-Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub><sup>2</sup>-Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>-Si(OOOC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, n-C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>, n-C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>,  $\gamma$ -glicidiloxipropiltrimetoxisilano,  $\gamma$ -glicidiloxipropiltriethoxisilano, 3-isocianatopropil-triethoxisilano, 3-isocianatopropildimetilclorosilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-[N'-(2'-aminoetil)-2-aminoetil]-3-aminopropiltrimetoxisilano, hidroximetiltriethoxisilano, 2-[metoxi(polietileno)oxi]propil]trimetoxisilano, bis(hidroxi)etil-3-aminopropiltriethoxisilano, N-hidroxi)etil-N-metilaminopropiltriethoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltriethoxisilano y 3-(met)acriloxipropiltrimetoxisilano.

En aún otra realización, los modificadores de superficie se seleccionan del grupo que consiste en octiltrimetoxisilano, octiltriethoxisilano, hexametildisilazano, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, 3-metacriloxipropiltriethoxisilano, dimetilpolisiloxano, glicidiloxipropiltrimetoxisilano, glicidiloxipropil-triethoxisilano, nonafluorohexiltrimetoxisilano, tridecafluorooctiltrimetoxisilano, tridecafluorooctiltriethoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, y silanos funcionalizados con alquilo, de cadena corta y oligoméricos. Los siguientes pueden ser muy particularmente preferidos: octiltrimetoxisilano, octiltriethoxisilano, dimetilpolisiloxanos y silanos funcionalizados con alquilo, de cadena corta y oligoméricos.

En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que las partículas con estructura de núcleo/cubierta tienen un contenido de carbono de 0,1 a 10% en peso, en función de la naturaleza del reactivo modificador de superficie y la cantidad del mismo. Todos los valores individuales y subintervalos de 0,1 a 10% en peso se incluyen en la presente y se describen en la presente; por ejemplo, el contenido de carbono de la estructura de núcleo/cubierta puede ser de un límite inferior de 0,1, 2, 4, 6, o 8% en peso a un límite superior de 0,2, 3, 5, 7, 9 o 10% en peso. Por ejemplo, el contenido de carbono de la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 0,1 a 10% en peso, o en la alternativa, el contenido de carbono de la estructura de núcleo/cubierta puede estar en el intervalo de 1 a 6% en peso. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

El componente polimérico (B) se selecciona del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina y sus combinaciones.

Como se usa en la presente, el término "polímero a base de etileno" se refiere a un polímero que se forma a partir de más del 50 por ciento en moles de monómero de etileno polimerizado (sobre la base de la cantidad total de monómeros polimerizables), y, opcionalmente, uno o más comonómeros.

Como se usa en la presente, el término "polímero a base de propileno" se refiere a un polímero que se forma a partir de más del 50 por ciento en moles de monómero de propileno polimerizado (sobre la base de la cantidad total de monómeros polimerizables), y, opcionalmente, uno o más comonómeros.

Como se usa en la presente, el término "interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina" que se forma a partir de más de 50 por

ciento en moles de monómero de etileno polimerizado (sobre la base de la cantidad total de monómeros polimerizables), y al menos un comonómero de  $\alpha$ -olefina.

El término "homopolímero" es un polímero que se forma a partir de un solo tipo de monómero, tal como el etileno.

5 El término "interpolímero" se refiere a polímeros preparados mediante la copolimerización de al menos dos tipos diferentes de monómeros. El término interpolímero incluye copolímeros, generalmente empleados para referirse a polímeros preparados a partir de dos monómeros diferentes, y polímeros preparados a partir de más de dos tipos diferentes de monómeros, tal como los terpolímeros.

10 En una realización, el componente polimérico (B) se selecciona del grupo que consiste en homopolímeros de polietileno, interpolímeros a base de polietileno, homopolímeros de polipropileno, copolímeros de polipropileno/ $\alpha$ -olefina y sus combinaciones. Los ejemplos de componente poliméricos incluyen homopolímeros y copolímeros (que incluyen los elastómeros) de una  $\alpha$ -olefina tal como etileno, propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno y 1-dodeceno, como se representa típicamente por polietileno, polipropileno, poli-1-buteno, poli-3-metil-1-buteno, poli-3-metil-1-penteno, polietil-4-metil-1-penteno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-buteno y copolímero de propileno-1-buteno; copolímeros (que incluyen elastómeros) de una  $\alpha$ -olefina con un dieno conjugado o no conjugado, que se representa típicamente por el copolímero de etileno-butadieno y el copolímero de etileno-etilideno-norborneno; y poliolefinas (que incluyen los elastómeros) tales como copolímeros de dos o más  $\alpha$ -olefinas con un dieno conjugado o no conjugado, que se representa típicamente por copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-diciclopentadieno, copolímero de etileno-propileno-1,5-hexadieno y copolímero de etileno-propileno-etilideno-norborneno; copolímeros de etileno-compuesto vinílico tales como copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-alcohol vinílico, copolímero de etileno-cloruro de vinilo, copolímeros de ácido etilenoacrílico o etileno-(met)acrílico y copolímero de etileno-(met)acrilato; copolímeros estirénicos (que incluyen elastómeros) tal como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrilo-estireno, copolímero de  $\alpha$ -metilestireno-estireno, alcohol de estireno y vinilo, acrilatos de estireno tales como metilacrilato de estireno, butilacrilato de estireno, y butil metacrilato de estireno, y butadieno de estireno y polímeros de estireno reticulados; y copolímeros de bloques de estireno (que incluyen los elastómeros) tales como copolímero de estireno-butadieno y sus hidratos, y copolímero de tribloque de estireno-isopreno-estireno; compuestos de polivinilo tales como cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, copolímero de cloruro de vinilo y cloruro de vinilideno, acrilato de polimetilo y metacrilato de polimetilo; poliamidas tales como nylon 6, nylon 6,6 y nylon 12; poliésteres termoplásticos tales como tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno; policarbonato, óxido de polifenileno y similares; y resinas a base de hidrocarburos vítreos, que incluyen polímeros de poli-diciclopentadieno y polímeros relacionados (copolímeros, terpolímeros); monoolefinas saturadas tales como acetato de vinilo, propionato de vinilo y butirato de vinilo y similares; ésteres vinílicos tales como ésteres de ácidos monocarboxílicos, que incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de dodecilo, acrilato de n-octilo, acrilato de fenilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y metacrilato de butilo y similares; acrilonitrilo, metacrilonitrilo, acrilamida, mezclas de los mismos; resinas producidas por metátesis de apertura de anillo y polimerización de metátesis cruzada y similares. Estas resinas se pueden usar solas o en combinaciones de dos o más.

En una realización particular, la resina termoplástica puede comprender un interpolímero de etileno  $\alpha$ -olefina con un comonómero que comprende un alqueno, tal como 1-octeno.

40 Los interpolímeros de multibloques de etileno  $\alpha$ -olefina utilizados en las realizaciones descritas en la presente pueden ser interpolímeros de etileno con al menos una  $\alpha$ -olefina  $C_3$ - $C_{20}$ . Los interpolímeros pueden comprender además diolefina  $C_4$ - $C_{18}$  y/o alqueniobenceno. Los comonómeros insaturados adecuados útiles para polimerizar con etileno incluyen, por ejemplo, monómeros etilénicamente insaturados, dienos conjugados o no conjugados, polienos, alqueniobencenos, etc. Los ejemplos de tales comonómeros incluyen  $\alpha$ -olefinas  $C_3$ - $C_{20}$  tales como propileno, isobutileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno y similares. En ciertas realizaciones, las  $\alpha$ -olefinas pueden ser 1-buteno o 1-octeno. Otros monómeros adecuados incluyen estireno, estirenos sustituidos con halo o alquilo, vinilbenzociclobutano, 1,4-hexadieno, 1,7-octadieno y nafténicos (tal como, por ejemplo ciclopenteno, ciclohexeno y cicloocteno).

50 Las realizaciones descritas en la presente también pueden incluir un componente polimérico que puede incluir al menos un interpolímero de olefina de múltiples bloques. Los interpolímeros de olefinas de múltiples bloques adecuados pueden incluir los descriptos por ejemplo, en la solicitud de patente provisional U.S. N.º 60/818.911. El término "copolímero de múltiples bloques" o se refiere a un polímero que comprende dos o más regiones o segmentos químicamente distintos (denominados "bloques") preferiblemente unidos de manera lineal, es decir, un polímero que comprende unidades químicamente diferenciadas que se unen de extremo a extremo con respecto a la funcionalidad etilénica polimerizada, en lugar de en forma colgante o injertada.

60 Los interpolímeros de múltiples bloques descriptos en la presente se pueden diferenciar de los copolímeros aleatorios convencionales, las mezclas físicas de polímeros y los copolímeros de bloques preparados mediante la adición secuencial de monómeros, catalizadores de flujo y técnicas de polimerización aniónica o catiónica. En particular, en comparación con un copolímero aleatorio del mismo monómero y contenido de monómero a cristalinidad o módulo equivalente, los interpolímeros tienen mejor resistencia al calor (mayor) medida por punto de



fusión, mayor temperatura de penetración de TMA, mayor resistencia a la tracción a altas temperaturas, y o un mayor módulo de almacenamiento de torsión a alta temperatura según lo determinado por el análisis mecánico dinámico.

5 Otros interpolímeros de olefinas incluyen polímeros que comprenden monómeros aromáticos de monovinilideno que incluyen estireno, o-metilestireno, p-metilestireno, t-butilestireno y similares. En particular, se pueden usar interpolímeros que comprenden etileno y estireno. En otras realizaciones, se pueden usar copolímeros que comprenden etileno, estireno y una  $\alpha$ -olefina  $C_3$ - $C_{20}$ , que comprende opcionalmente un dieno  $C_4$ - $C_{20}$ .

10 Los monómeros de dieno no conjugados adecuados pueden incluir dieno de hidrocarburo de cadena lineal, cadena ramificada o cíclica que tiene de 6 a 15 átomos de carbono. Los ejemplos de dienos no conjugados adecuados incluyen, pero no se limitan a, dienos acíclicos de cadena lineal, tales como 1,4-hexadieno, 1,6-octadieno, 1,7-octadieno, 1,9-decadieno, dienos acíclicos de cadena ramificada, tal como 5-metil-1,4-hexadieno; 3,7-dimetil-1,6-octadieno; 3,7-dimetil-1,7-octadieno e isómeros mixtos de dihidromiriceno y dihidroocineno, dienos alicíclicos de anillo único, tales como 1,3-ciclopentadieno; 1,4-ciclohexadieno; 1,5-ciclooctadieno y 1,5-ciclododecadieno, y dienos anulares fusionados y con puente alicíclicos de múltiples anillos, tales como tetrahydroindeno, metil tetrahydroindeno, 15 dicitopentadieno, biciclo- (2,2,1) -hepta-2,5-dieno; alqueno, alquilideno, cicloalqueno y cicloalquilideno norbornenos, tales como 5-metileno-2-norborneno (MNB); 5-propenil-2-norborneno, 5-isopropilideno-2-norborneno, 5-(4-ciclopentenil) -2-norborneno, 5-ciclohexilideno-2-norborneno, 5-vinil-2-norborneno y norbornadieno. De los dienos utilizados típicamente para preparar EPDM, los dienos particularmente preferidos son 1,4-hexadieno (HD), 5-etilideno-2-norborneno (ENB), 5-vinilideno-2-norborneno (VNB), 5-metilen-2-norborneno (MNB) y dicitopentadieno (DCPD).

20 Una clase de polímeros deseables que se pueden usar de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente incluye interpolímeros elastoméricos de etileno, una  $\alpha$ -olefina  $C_3$ - $C_{20}$ , especialmente propileno, y opcionalmente uno o más monómeros de dieno. Las  $\alpha$ -olefinas preferidas para uso en esta realización se designan por la fórmula  $CH_2 = CHR^*$ , donde  $R^*$  es un grupo alquilo lineal o ramificado de 1 a 12 átomos de carbono. Los ejemplos de  $\alpha$ -olefinas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, propileno, isobutileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno y 1-octeno. Una  $\alpha$ -olefina particularmente preferida es propileno. Los polímeros a base de propileno se denominan generalmente en la técnica polímeros EP o EPDM. Los dienos adecuados para uso en la preparación de 25 tales polímeros, especialmente polímeros de tipo EPDM de múltiples bloques, incluyen dienos conjugados o no conjugados, de cadena lineal o ramificada, cíclicos o policíclicos que comprenden de 4 a 20 carbonos. Los dienos preferidos incluyen 1,4-pentadieno, 1,4-hexadieno, 5-etilideno-2-norborneno, dicitopentadieno, ciclohexadieno y 5-butilideno-2-norborneno. Un dieno particularmente preferido es 5-etilideno-2-norborneno.

30 En realizaciones específicas, se pueden usar poliolefinas tales como polipropileno, polietileno, copolímeros de los mismos y mezclas de los mismos, así como terpolímeros de etileno-propileno-dieno. En algunas realizaciones, los polímeros olefínicos preferidos incluyen polímeros homogéneos, como se describe en la patente U.S. N.º 3.645.992 presentada a Elston; polietileno de alta densidad (HDPE), como se describe en la patente U.S. N.º 4.076.698 presentada a Anderson; polietileno lineal de baja densidad heterogéneamente ramificado (LLDPE); polietileno de 35 densidad lineal ultra baja ramificado heterogéneamente (ULDPE); copolímeros lineales de etileno/ $\alpha$ -olefina homogéneamente ramificados; polímeros de etileno/ $\alpha$ -olefina sustancialmente lineales, homogéneamente ramificados, que se pueden preparar, por ejemplo, mediante procedimientos descritos en la patente U.S. Nros 5.272.236 y 5.278.272; y polímeros de etileno polimerizados por radicales libres a alta presión, tales como polietileno de baja densidad (LDPE) o polímeros de etileno acetato de vinilo (EVA).

40 Las composiciones de polímeros y mezclas de los mismos, descritas en las patentes U.S. Nros. 6.566.446, 6.538.070, 6.448.341, 6.316.549, 6.111.023, 5.869.575, 5.844.045, o 5.677.383 también pueden ser adecuadas en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, las mezclas pueden incluir dos polímeros de Ziegler-Natta diferentes. En otras realizaciones, las mezclas pueden incluir mezclas de un polímero de Ziegler-Natta y un polímero 45 de metalloceno. En aún otras realizaciones, el polímero usado en la presente puede ser una mezcla de dos polímeros de metalloceno diferentes. En otras realizaciones, se pueden usar polímeros catalizadores de sitio único.

50 En algunas realizaciones, el polímero es un copolímero o interpolímero a base de propileno. En algunas realizaciones particulares, el copolímero o interpolímero de propileno/etileno se caracteriza por tener secuencias de propileno sustancialmente isotácticas. El término "secuencias de propileno sustancialmente isotácticas" y términos similares significan que las secuencias tienen una tríada isotáctica (mm) medida por  $^{13}C$  RMN mayor de 55 aproximadamente 0,85 en una realización; mayor que aproximadamente 0,90 en otra realización; mayor que aproximadamente 0,92 en otra realización; y mayor que aproximadamente 0,93 en otra realización. Las tríadas isotácticas son bien conocidas en la técnica y se describen, por ejemplo, en las patentes U.S. Nros 5.504.172 y WO 00/01745, que se refieren a la secuencia isotáctica en términos de una unidad de tríada en la cadena molecular de copolímero determinada por espectros de  $^{13}C$  RMN.

Los polímeros sustancialmente lineales adecuados útiles en una realización de la invención incluyen polímeros ENGAGE y polímeros AFFINITY (ambos disponibles en The Dow Chemical Company).

Los polímeros a base de propileno útiles en ciertas realizaciones de la invención incluyen homopolímero de propileno (hPP) e interpolímeros de propileno, que incluyen, por ejemplo, interpolímero de propileno aleatorio (rPP).

Los interpolímeros a base de propileno adecuados útiles en una realización de la invención incluyen polímeros VERSIFY (disponibles en The Dow Chemical Company) y polímeros VISTAMAXX (disponibles en ExxonMobil Chemical Co.).

5 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, procedimiento de producir el mismo, artículos obtenidos del mismo, y procedimiento para fabricar tales artículos, de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, excepto que el componente polimérico no incluye unidades de copolímero derivadas de un copolímero seleccionado del grupo que consiste en etileno- acetato de vinilo (EVA), etileno- acrilato de butilo (EBA), etileno- acrilato de etilo (EEA) y/o etileno-acrilato de metilo (EMA). La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

10 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, que comprende: (A) una partícula que consiste esencialmente en: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio y (B) un componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que se proporciona el componente polimérico que está libre de iniciador de radicales libres. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

15 La presente divulgación proporciona un material compuesto, que consiste esencialmente en: (A) una partícula que comprende: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio y (B) un componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que se proporciona el componente polimérico que está libre de iniciador de radicales libres. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

20 En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, que consiste esencialmente en: (A) una partícula que consiste esencialmente en: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio y (B) a componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que se proporciona el componente polimérico que está libre de iniciador de radicales libres. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior. En una realización alternativa, la presente divulgación proporciona un material compuesto, que consiste esencialmente en: (A) una partícula que consiste esencialmente en: (i) un núcleo que consiste esencialmente en uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que consiste esencialmente en dióxido de silicio y (B) a componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que se proporciona el componente polimérico que está libre de iniciador de radicales libres. La invención además proporciona una cinta transportadora que comprende un artículo de acuerdo con la realización anterior.

30 Una cinta transportadora puede comprender una o más capas.

Como se usa en la presente en el contexto de una cinta transportadora, el término "capa externa" significa la capa de material en contacto con los artículos o mercancías que se transportan en la cinta transportadora.

35 Como se usa en la presente en el contexto de una cinta transportadora, el término "capa interna" significa una o más capas de una cinta transportadora que no están en contacto directo con os artículos o mercancías que se transportan en la cinta transportadora.

40 Las partículas magnéticas, como las partículas de núcleo/cubierta utilizadas en cualquiera de las realizaciones anteriores, se pueden calentar después de la exposición a la radiación electromagnética. Dicho calentamiento puede producir además en un aumento de la temperatura en el componente polimérico circundante que a su vez podría causar un reblandecimiento del componente polimérico.

45 En otra realización, la invención proporciona un procedimiento para auto-curar o auto-soldar una cinta transportadora que comprende una o más capas que comprenden el material compuesto de la invención que comprende las etapas de: proporcionar una cinta transportadora que comprende un artículo que comprende el material compuesto de cualquier de las realizaciones anteriores como capa externa, como capa interna o como combinación de capa interna y capa externa; y aplicación de radiación a la cinta transportadora.

50 En una realización alternativa, la radiación se selecciona del grupo que consiste en radiación electromagnética y microondas.

En otra realización alternativa, la radiación se aplica para causar selectivamente un aumento de la temperatura de las partículas del núcleo/cubierta.

55 En aún otra realización, el procedimiento para auto-curar o auto-soldar un transportador además comprende aplicar calor a una porción dañada de la cinta transportadora.

**EJEMPLOS**

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de la invención. Se forman seis muestras que tienen cantidades variables de partículas de núcleo/cubierta dispersas en componentes de elastómeros termoplásticos. La Tabla 1 a continuación muestra las composiciones de los Ejemplos de la invención 1-5.

**Tabla 1**

Muestra	AMPLIFY EA 103 (% en peso)	PRIMACOR 5890 (% en peso)	MAGSILICA (% en peso)
Ej. inventivo 1	85	10	5
Ej. inventivo 2	75	10	15
Ej. inventivo 3	70	20	10
Ej. inventivo 4	55	20	20
Ej. inventivo 5	80	0	20

El ejemplo de la invención 6 contiene 47% en peso de AFFINITY GA 1950, 3% en peso de STRUKTOL WB42 y 50% en peso de MAGSILICA 50-85. AMPLIFY EA 103, un copolímero de etileno-acrilato de etilo (EEA) que tiene una densidad de 0,930 g/cm<sup>3</sup> (medida de acuerdo con ASTM D792) y un I<sub>2</sub> de 21 g/10 min (medida de acuerdo con ASTM D1238 a 190 ° C y 2,16 kg), está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. PRIMACOR 5890, un copolímero de etileno-ácido acrílico (AA), 20% en peso de AA, está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. MAGSILICA, partículas de óxido de hierro que tienen un tamaño comprendido entre 5 y 30 nm incrustadas en una matriz de sílice amorfa, está disponible comercialmente en Evonik Industries. STRUKTOL WB42 es una mezcla sinérgica de derivados de ácidos grasos con polaridades seleccionadas que está disponible comercialmente en Struktol Company (Stow, Ohio, USA). Las muestras se preparan en un extrusor de tornillo doble Polylab de Haake de Compounding. Los pellets se hacen utilizando un granulador en la boquilla del extrusor. Las placas (9 cm x 5 cm x 4 mm de espesor) se fabrican mediante moldeado por compresión.

**Procedimientos analíticos**

Los materiales compuestos de ejemplo se analizan usando un detector de metales Goring Kerr DSP2 que tiene una apertura de cabezal de búsqueda de 195 mm x 95 mm (ancho X alto). La referencia de detectabilidad para productos secos es de 120 señales con una esfera ferrosa de 0,8 mm de diámetro y la referencia de detectabilidad para productos húmedos es de 120 señales con una esfera metálica (no ferrosa) de 1,3 mm de diámetro. Como se puede ver en la Tabla 2 a continuación, se detectan pellets (diámetro = 2-2,5 mm y longitud 2,5-3 mm) con partículas de núcleo/cubierta presentes en cantidades de 5 a 50% en peso sobre la base del peso total del material compuesto en condiciones tanto secas como húmedas.

La presente invención se puede realizar en otras formas sin apartarse del espíritu y sus atributos esenciales, y, en consecuencia, se debe hacer referencia a las reivindicaciones adjuntas, en lugar de a la memoria descriptiva anterior, como indica el alcance de la invención.

**Tabla 2**

Muestra	Ref. = 0,8 90°			Ref. =1,3		
	Productos secos			0° Productos húmedos		
	Núm. de pellets	Señal de pellet	Señal de placa	Núm. de pellets	Señal de pellet	Señal de placa
Ej. de la invención 1	4-5	150	17000	2	170	27000
Ej. de la invención 2	2	177	34000	1	160	270000
Ej. de la invención 3	1	220	39800	1	270	27600
Ej. de la invención 4	1	180	42000	1	330	270000
Ej. de la invención 5	1	180	42000	1	730	28000
Ej. de la invención 6	1	1280	54000	1	1700	24000

**REIVINDICACIONES:**

1. Una cinta transportadora que comprende un artículo como una capa externa, como una capa interna o como una combinación de una capa interna y una capa externa;
- 5        en la que dicho artículo comprende un material compuesto y en la que el artículo se selecciona del grupo que consiste en láminas, laminados, y películas;
- y en la que el dicho material compuesto, comprende:
- (A) una partícula que comprende: (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una cubierta que comprende dióxido de silicio y
- 10        (B) un componente polimérico seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de poliolefina, interpolímeros de poliolefina, y sus combinaciones, en el que el componente polimérico está libre de iniciador de radicales libres.
2. La cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 1, en la que en el dicho material compuesto, la partícula (A) está presente en una cantidad de 2 a 50% en peso sobre la base del peso total del material compuesto.
3. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que en el dicho material compuesto el componente polimérico está presente en una cantidad de 50 a 98% en peso sobre la base del peso total del material compuesto.
- 15        4. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto el componente polimérico se selecciona del grupo que consiste en homopolímero de polietileno, copolímeros de polietileno/ $\alpha$ -olefina, homopolímero de polipropileno, copolímeros de polipropileno/ $\alpha$ -olefina, y sus combinaciones.
- 20        5. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto el núcleo comprende un óxido de hierro; y/o en la que el núcleo comprende Fe, Co, Ni,  $Fe_3O_4$ ,  $\gamma\text{-}Fe_2O_3$ ,  $MgFe_2O_4$ ,  $MnFe_2O_4$ ,  $CoFe_2O_4$ ,  $CoPt_3$ ,  $FePt$ , o una de sus combinaciones.
- 25        6. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto el núcleo es de 50 a 90% en peso de la partícula (A), y la cubierta es de 10 a 50% en peso de la partícula (A).
7. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto la partícula (A) se modifica en superficie.
- 30        8. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto el componente polimérico comprende al menos un polietileno seleccionado del grupo que consiste en copolímeros de bloque de olefina, elastómeros de poliolefina, hPP, rPP, polietileno de alta densidad, y sus combinaciones.
9. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto un contenido contaminante de la cubierta es menor de 0,01% en peso.
- 35        10. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto la cubierta es de 2 a 500 nm de espesor.
11. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que en el dicho material compuesto un área de superficie BET de una pluralidad de las partículas (A) es de 5 a 500  $m^2/g$ ; y/o en la que un diámetro promedio de una pluralidad de las partículas (A) es de 5 a 100 nm.
- 40        12. La cinta transportadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el dicho artículo tiene un espesor de 0,25 mm a 4 mm.
13. Un procedimiento de autorreparación o autosoldadura de una cinta transportadora dañada que comprende las etapas de:
- proporcionar una cinta transportadora de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; y
- 45        aplicar radiación a la cinta transportadora.