

MÉTODOS PARA DISPENSAR Y ADHERIR POLÍMEROS ARRASTRADOS FUSIONADOS EN CALIENTE A SUSTRATOS

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. CAMPO DE LA INVENCION

[0001] Esta divulgación se refiere a un polímero arrastrado y a un método para extruir el polímero arrastrado en un estado fundido, opcionalmente en un proceso de producción en línea. Más particularmente, la invención se refiere a aplicar y adherir un polímero activo fundido a un sustrato que tiene una superficie. La superficie incluye un material compatible con el polímero activo fundido para facilitar una unión térmica al mismo.

2. DESCRIPCION DE LA TECNICA RELACIONADA

[0002] Hay muchos artículos que se almacenan, envían y/o se utilizan preferiblemente en un entorno que debe ser controlado y/o regulado. Por ejemplo, en el campo del control de la humedad, se han reconocido como deseables recipientes y/o empaques que tienen la capacidad de absorber el exceso de humedad atrapada en ellos. El control de la humedad, el oxígeno, el etileno y otras sustancias gaseosas puede ser deseable en aplicaciones médicas, electrónicas y de envasado de alimentos.

[0003] Convencionalmente, se han usado desecantes, absorbentes de oxígeno y otros agentes activos en bruto, por ejemplo, como partículas sueltas alojadas en bolsitas o botes dentro del empaque, para controlar el ambiente interno del empaque. Para muchas aplicaciones, no es deseable tener tales sustancias activas almacenadas libremente. Para abordar este problema, el cesionario de la presente solicitud ha desarrollado polímeros con arrastre activo que comprenden agentes activos, en los que dichos polímeros pueden extruirse y/o moldearse en las formas deseadas, por ejemplo, revestimientos de contenedores, tapones, láminas de película, gránulos y otras estructuras similares. Opcionalmente,

dichos polímeros arrastrados activos pueden incluir agentes de canalización, como polietilenglicol (PEG), que forman canales entre la superficie del polímero arrastrado y su interior para transmitir un material seleccionado (por ejemplo, humedad) al agente activo arrastrado (por ejemplo, desecante para absorber la humedad). Los polímeros incorporados pueden ser formulaciones de dos fases (es decir, que comprenden un polímero base y agente activo, sin un agente canalizador) o formulaciones trifásicas (es decir, que comprenden un polímero base, agente activo y agente canalizador). Los polímeros arrastrados se describen, por ejemplo, en las Patentes de EE.UU. Nos. 5,911,937, 6,080,350, 6,124,006, 6,130,263, 6,194,079, 6,214,255, 6,486,231, 7,005,459, y Pat. EE. UU. Pub. No. 2016/0039955, cada una de las cuales se incorpora en este documento como referencia, como si estuvieran completamente establecidas.

[0004] Para algunos empaques, por ejemplo, bolsas o blísteres, se desea adherir una película o capa de polímero arrastrado a un sustrato (por ejemplo, otro polímero o una lámina) para formar el envase. Una forma de hacerlo es aplicando un adhesivo a la película o capa durante la producción para adherirla al sustrato. Esto puede no ser deseable porque requiere un paso de aplicar un adhesivo separado y el adhesivo puede incluir disolventes que pueden ser perjudiciales para el contenido del envase. Una alternativa es a través de un método de aplicación de calor que no requiere la aplicación de un adhesivo separado para adherir la película o capa de polímero arrastrado al sustrato. Como se describe en la Patente de EE.UU. No. 8,142,603, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad, el método de aplicación de calor comprende las etapas de: calentar un sustrato de lámina; aplicar una película de polímero arrastrado a la lámina; y aplicar suficiente presión a la combinación de película y

lámina y suficiente calor a la lámina para que la película se adhiera a la misma.

[0005] El sellado con calor es una mejora con respecto al uso de adhesivos convencionales para adherir una película de polímero arrastrado a un sustrato. Sin embargo, en la producción a gran escala, la aplicación de calor requiere típicamente proporcionar una película formada a granel y aplicar una etapa de corte o proporcionar una película precortada. Es posible que esto no siempre sea deseado por un fabricante de empaques, etiquetadora o rellenadora. Existe la necesidad de métodos de producción en línea para aplicar y adherir un polímero arrastrado formado a un sustrato sin tener que proporcionar el polímero arrastrado en una forma preformada o precortada. Idealmente, el método no requeriría el uso de un material adhesivo separado para adherir el polímero arrastrado al sustrato. Con ese fin, existe la necesidad de un polímero arrastrado que sea adecuado para dicho proceso de producción en línea. Asimismo, el polímero arrastrado se puede proporcionar como una formulación para formar en el proceso de producción en línea.

[0006] La Patente de EE.UU. No. 5,605,720 describe un método para formular y aplicar adhesivos termofusibles en una operación continua en línea. Sin embargo, el aparato y el método están dirigidos a un polímero adhesivo que es monofásico, de baja densidad y baja viscosidad. El aparato y el método son inaplicables para materiales multifase, de alta densidad y alta viscosidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0007] Por consiguiente, en un aspecto, se proporciona una composición de polímero arrastrado. La composición de polímero arrastrado está formada por al menos un polímero base y un agente activo en partículas.

[0008] Por consiguiente, en un aspecto, la composición de polímero arrastrado tiene un índice de fluidez en fusión en un rango de 200 g/10 min a 5000 g/10 min, opcionalmente de 500 g/10 min a 4500 g/10 min, opcionalmente de 1000 g/10 min a 4000 g/10 min, opcionalmente de 1200 g/10 min a 2500 g/10 min bajo las condiciones ASTM D1238/ISO 1133.

[0009] Por consiguiente, en un aspecto, la composición de polímero arrastrado tiene una viscosidad en un rango de 1,000 cp a 50,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 15,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 10,000 cp, en donde la viscosidad se mide con un reómetro a 190°C después de cizallar a 5 Hz durante dos minutos.

[0010] Por consiguiente, en un aspecto, la composición de polímero arrastrado es un material monolítico.

[011] Por consiguiente, en un aspecto, la composición de polímero arrastrado está formada por un polímero base, un agente de flujo, un agente activo en partículas y un agente de canalización opcional.

[012] Por consiguiente, en un aspecto, se proporciona una composición de polímero arrastrado que, cuando está en estado fundido, forma una estructura de polímero arrastrado que se adhiere a un sustrato.

[013] Por consiguiente, en un aspecto, se proporciona un método para formar y adherir una estructura de polímero arrastrado a un sustrato. El método incluye proporcionar un sustrato configurado para recibir la aplicación de un polímero arrastrado fundido. Un polímero arrastrado en partículas en forma fundida se aplica en una forma predeterminada, a una superficie del sustrato, para formar una estructura de polímero arrastrado solidificado sobre el sustrato. El polímero arrastrado incluye un material monolítico formado por al menos un polímero base y un agente activo en partículas. La superficie del sustrato es compatible con

el polímero arrastrado fundido para unirse térmicamente con él. De esta manera, el polímero arrastrado se une al sustrato y solidifica con suficiente enfriamiento del polímero arrastrado. Preferiblemente, la estructura de polímero arrastrado solidificado se adhiere al sustrato sin el uso de un material adhesivo separado.

[014] Opcionalmente, en cualquier realización, el polímero arrastrado es al menos una formulación de dos fases.

[015] Opcionalmente, en cualquier realización, el polímero arrastrado es al menos una formulación de tres fases.

[016] Opcionalmente, en cualquier realización, el polímero arrastrado incluye un agente canalizador.

[017] Opcionalmente, en cualquier realización, el polímero arrastrado incluye un aditivo.

[018] Opcionalmente, en cualquier realización, el aditivo es un agente de flujo.

[019] Opcionalmente, en cualquier realización, el sustrato es una lámina; y la superficie del sustrato es una capa selladora de polímero sobre la lámina.

[020] Opcionalmente, en cualquier realización, el método se lleva a cabo usando un aparato dispensador de termofusible. El aparato incluye un alimentador para proporcionar un flujo de polímero arrastrado en partículas en forma fundida. El alimentador es opcionalmente un extrusor. El aparato incluye además una o más mangueras, cada una de las cuales tiene un lumen interno en comunicación fluida con una salida del alimentador para recibir el flujo del polímero arrastrado en partículas en forma fundida. El lumen termina en un aplicador al que se transporta el polímero arrastrado en forma fundida. El aplicador incluye un dispensador para aplicar el polímero arrastrado en la forma predeterminada a la superficie del sustrato.

[021] Opcionalmente, en cualquier realización, el lumen se calienta para mantener un estado fundido del polímero arrastrado cuando se transporta a través del lumen.

[022] Opcionalmente, en cualquier realización, el dispensador se calienta para mantener un estado fundido del polímero arrastrado y para facilitar la formación precisa del polímero arrastrado en la forma predeterminada.

[023] Opcionalmente, en cualquier realización, el dispensador incluye una válvula que alterna entre un estado cerrado y un estado abierto para formar con precisión la estructura de polímero arrastrado en la forma predeterminada.

[024] Opcionalmente, en cualquier realización, el agente activo particulado es un material granular que es más abrasivo que el polímero base.

[025] Opcionalmente, en cualquier realización, el agente activo es un desecante, opcionalmente un tamiz molecular, un gel de sílice, una arcilla u otro desecante que sea un material granular que sea más abrasivo que el polímero base.

[026] Opcionalmente, en cualquier realización, el polímero arrastrado exhibe un índice de fluidez en estado fundido (MFI) superior a 500 g/10 min (método estándar ASTM D1238/ISO 1133 a 190°C y 2.16 kg).

[027] Opcionalmente, en cualquier realización, el polímero arrastrado presenta una viscosidad inferior a 40,000 cP (analizado usando un reómetro con geometría de placas paralelas, 190°C, velocidad de cizallamiento de 5 Hz durante dos minutos).

[028] Opcionalmente, en cualquier realización, uno o ambos del sustrato y la estructura de polímero arrastrado solidificado son materiales flexibles.

[029] Opcionalmente, en cualquier realización, se proporcionan gránulos de polímero arrastrado sólido en el alimentador y se funden para formar el polímero arrastrado en forma fundida.

[030] Opcionalmente, en cualquier realización, la estructura de polímero arrastrado solidificado tiene la forma de: una lámina, una película, una perla, un punto, una tira o un remolino.

[031] Opcionalmente, en cualquier realización, la estructura de polímero arrastrado solidificado tiene la forma de una película que tiene un espesor de 0.1 mm a 1.5 mm, opcionalmente de 0.2 mm a 1.2 mm, opcionalmente de 0.3 mm a 0.8 mm. Opcionalmente, si el sustrato es una lámina, la superficie del sustrato es una capa selladora de polímero sobre la lámina, y el sustrato es una parte de un envase para un producto sensible a la humedad, opcionalmente cuando el envase es un envase flexible, una bolsa o un blister.

[032] Opcionalmente, en cualquier realización, el método se lleva a cabo como parte de un proceso automatizado de producción de envases en línea.

[033] Opcionalmente, en cualquier realización, la estructura de polímero arrastrado solidificado se adhiere al sustrato sin el uso de un material adhesivo separado.

[034] Opcionalmente, en cualquier realización, el agente activo es del 30% al 80%, opcionalmente del 30% al 75%, opcionalmente del 30% al 70%, opcionalmente del 35% al 70%, opcionalmente del 40% al 65%, opcionalmente del 45% al 55%, en peso del polímero arrastrado.

[035] Opcionalmente, en cualquier realización, se fabrica un material compuesto de acuerdo con los métodos descritos en este documento. El material compuesto incluye el sustrato y la estructura de polímero arrastrado solidificado adherida al mismo. Opcionalmente, en cualquier realización, el material compuesto es una parte de un envase, bolsa o blíster flexible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE VARIAS VISTAS DE LAS FIGURAS

[036] La invención se describirá junto con las siguientes figuras en las que los mismos números de referencia designan elementos similares y en donde:

[037] Fig. 1 es una vista en perspectiva de un tapón formado por un polímero arrastrado que puede depositarse sobre un sustrato según los métodos del concepto descrito.

[038] Fig. 2 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1;

[039] Fig. 3 es una sección transversal similar a la de la Fig. 2, que muestra un tapón formado por otra realización de un polímero arrastrado que puede depositarse sobre un sustrato de acuerdo con los métodos del concepto descrito;

[040] Fig. 4 es una ilustración esquemática de un polímero arrastrado que se puede usar de acuerdo con los métodos del concepto descrito, en donde el agente activo es un material absorbente o adsorbente.

[041] Fig. 5 es una vista en sección transversal de una lámina formada por un polímero arrastrado, adherido a un sustrato de lámina de barrera de acuerdo con los métodos del concepto descrito;

[042] Fig. 6 es una sección transversal de un envase que puede formarse de acuerdo con los métodos del concepto descrito.

[043] Fig. 7 es una ilustración esquemática de una realización opcional de un aparato dispensador de fusión en caliente que suministra un polímero arrastrado en forma fundida a un sustrato.

[044] Fig. 8 es una fotografía que ilustra una película de polímero arrastrada adherida a una lámina usando una realización opcional de un aparato dispensador de termofusible.

[045] Fig. 9 es una fotografía que ilustra una tira de polímero arrastrado adherida a una lámina usando una realización opcional de un aparato dispensador de termofusible.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

Definiciones

[046] Como se usa en este documento, el término "activo" se define como capaz de actuar, interactuar o reaccionar con un material seleccionado (por ejemplo, humedad u oxígeno) según el concepto descrito. Ejemplos de tales acciones o interacciones

pueden incluir absorción, adsorción o liberación del material seleccionado.

[047] Como se usa en este documento, el término "agente activo" se define como un material que (1) es inmisible con el polímero base y cuando se mezcla y se calienta con el polímero base y el agente de canalización, no se fusiona, es decir, tiene un punto de fusión que es más alto que el punto de fusión para el polímero base o el agente de canalización, y (2) actúa, interactúa o reacciona con un material seleccionado. El término "agente activo" puede incluir, pero no se limita a, materiales que absorben, adsorben o liberan el/los material(es) seleccionado(s). Un agente activo que está en forma de partículas se denomina en el presente documento "agente activo en partículas". Un agente activo que tiene forma mineral se denomina en el presente documento "agente activo mineral". Los agentes activos de acuerdo con el concepto divulgado pueden ser agentes activos en partículas, pero (a menos que se reivindique lo contrario) la invención no debe considerarse limitada a agentes activos en partículas. No obstante, la invención es particularmente adecuada para polímeros arrastrados formados con un agente activo mineral, por ejemplo, tamiz molecular o gel de sílice.

[048] Como se usa en este documento, el término "polímero base" es un polímero que tiene opcionalmente una tasa de transmisión de gas de un material seleccionado que es sustancialmente menor, menor o sustancialmente equivalente a la del agente de canalización. A modo de ejemplo, dicha tasa de transmisión sería una tasa de transmisión de vapor de agua en realizaciones en las que el material seleccionado es humedad y el agente activo es un desecante absorbente de agua. La función principal del polímero base es proporcionar estructura al polímero arrastrado. Los polímeros base adecuados pueden incluir polímeros termoplásticos, por ejemplo, poliolefinas tales como polipropileno y polietileno, poliisopreno, polibutadieno, polibuteno,

polisiloxano, policarbonatos, poliamidas, copolímeros de etilenoacetato de vinilo, copolímero de etileno-metacrilato, poli(cloruro de vinilo), poliestireno, poliésteres, polianhídridos, poliacrilanitrilo, polisulfonas, éster poliacrílico, acrílico, poliuretano y poliactal, o copolímeros o mezclas de los mismos.

[049] Con referencia a dicha comparación de la tasa de transmisión de vapor de agua del polímero base y del agente canalizador, en una realización, el agente canalizador tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos dos veces la del polímero base. En otra forma de realización, el agente de canalización tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos cinco veces la del polímero base. En otra realización, el agente canalizador tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos diez veces la del polímero base. En otra realización más, el agente de canalización tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos veinte veces la del polímero base. En otra realización más, el agente de canalización tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos cincuenta veces la del polímero base. En otra realización más, el agente de canalización tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos cien veces la del polímero base.

[050] Como se usa en este documento, el término "material polimérico base" se define como un material que incluye un polímero base y opcionalmente un aditivo. Cuando no se agrega ningún aditivo, el material polimérico base está hecho del polímero base. Opcionalmente, el polímero base y el aditivo son miscibles.

[051] Como se usa en este documento, el término "aditivo" se define como un material agregado al polímero base para alterar ciertas propiedades. Opcionalmente, un aditivo es un agente de flujo para modular al menos el índice de flujo de fusión o la viscosidad del polímero base y por lo tanto los del polímero arrastrado.

[052] Como se usa en este documento, el término "agente de canalización" o "agentes de canalización" se define como un material que es inmiscible con el polímero base o el material polimérico base y tiene afinidad para transportar una sustancia en fase gaseosa a una velocidad más rápida que el polímero base o el material polímero base. Opcionalmente, un agente de canalización es capaz de formar canales a través del polímero arrastrado cuando se forma mezclando el agente de canalización con el polímero base o el material polimérico base. Opcionalmente, tales canales son capaces de transmitir un material seleccionado a través del polímero arrastrado a una velocidad más rápida que únicamente en el polímero base o el material polimérico base.

[053] Como se usa en este documento, el término "canales" o "canales de interconexión" se define como pasajes formados por el agente de canalización que penetran a través del polímero base y pueden estar interconectados entre sí.

[054] Como se usa en este documento, el término "polímero arrastrado" se define como un material monolítico formado por al menos un material polimérico base con un agente activo y opcionalmente también un agente canalizador arrastrado o distribuido por todas partes. Un polímero arrastrado incluye así un polímero con al menos dos fases o al menos tres fases. Un polímero arrastrado que tiene un agente activo que está en forma de partículas se denomina en el presente documento "polímero arrastrado de partículas". Un polímero arrastrado que tiene un agente activo que es en forma mineral se denomina en el presente documento "polímero arrastrado mineral".

[055] Como se usa en este documento, el término "composición de polímero arrastrado" se define como un polímero o una formulación que da lugar a un polímero arrastrado.

[056] Como se usa en el presente documento, el término "monolítico", "estructura monolítica" o "composición monolítica" se define como una composición o material que no consta de dos o

más capas o porciones macroscópicas discretas. Por consiguiente, una "composición monolítica" no incluye un compuesto multicapa.

[057] Como se usa en el presente documento, el término "fase" se define como una porción o componente de una estructura o composición monolítica que se distribuye uniformemente por todas partes, para dar a la estructura o composición sus características monolíticas.

[058] Como se usa en este documento, el término "material seleccionado" se define como un material sobre el que actúa, interactúa o reacciona con un agente activo y es capaz de transmitirse a través de los canales del polímero arrastrado. Por ejemplo, en realizaciones en las que se usa un desecante como agente activo, el material seleccionado puede ser humedad o un gas que puede ser absorbido por el desecante. En realizaciones en las que se usa un material de liberación como agente activo, el material seleccionado puede ser un agente liberado por el material de liberación, tal como humedad, fragancia o un agente antimicrobiano. En realizaciones en las que se usa un material adsorbente como agente activo, el material seleccionado puede ser ciertos compuestos orgánicos volátiles y el material adsorbente puede ser carbón activado.

[059] Como se usa en este documento, el término "trifásico" se define como una composición o estructura monolítica que comprende tres o más fases. Un ejemplo de una composición de tres fases que puede usarse de acuerdo con el concepto divulgado sería un polímero arrastrado formado por un polímero base, un agente activo y un agente canalizador. Opcionalmente, una composición o estructura de tres fases puede incluir una fase adicional, por ejemplo, un colorante.

Polímeros Arrastrados Adecuados Para Los Métodos De La Invención

[060] Una de las dificultades en el procesamiento de polímeros fundidos en partículas o con arrastre de minerales es proporcionar un cizallamiento sustancialmente constante del

material fundido transportado a través de un extrusor y, posteriormente, mantener el estado fundido del material a través del punto de distribución. Normalmente, esto no sería problemático para un simple polímero de "una fase" o una mezcla de polímeros fundidos. Sin embargo, la inclusión de un componente mineral abrasivo granular en la formulación, como un desecante típico (por ejemplo, un tamiz molecular o gel de sílice), introduce complejidad en el proceso. Dichos componentes minerales granulares interfieren con la consecución del cizallamiento constante necesario para transportar el polímero arrastrado a través de la extrusora y para mantenerlo en un estado fundido cuando se distribuyen para aplicar el polímero arrastrado fundido en una forma predeterminada a la superficie de un sustrato para formar una estructura de polímero arrastrado solidificado (por ejemplo, película). Estos problemas son particularmente agudos cuando los componentes minerales granulares se encuentran en niveles de carga elevados.

[061] Desde las perspectivas de la ciencia de los materiales y la mecánica de fluidos, se sabe que la viscosidad del polímero arrastrado varía y disminuye al aumentar la velocidad de cizallamiento. Este material pseudoplástico no newtoniano crea desafíos en la mezcla y el manejo, ya que su estructura tixotrópica se descompone progresivamente con el cizallamiento y se reconstruye lentamente en reposo. El término "estructura tixotrópica" se basa en la siguiente definición de "tixotropía": un término utilizado en reología que significa que la viscosidad del material disminuye significativamente con el tiempo de cizallamiento y luego aumenta significativamente cuando se elimina la fuerza que introduce el flujo.

[062] Los inventores han descubierto que un polímero estándar en partículas o con arrastre de minerales de acuerdo con la Patente de EE.UU. 7,005,459 es difícil de procesar utilizando sistemas de fusión de tanque estándar porque no se introduce

cizallamiento en los sistemas de fusión de tanque estándar; más bien, solo se usa calor. En ausencia de adelgazamiento por cizallamiento, la alta viscosidad a un esfuerzo cortante bajo es demasiado grande y, por lo tanto, no permitirá que el material fluya/se dispense, ya que su comportamiento tixotrópico quiere resistir cualquier flujo. La alta viscosidad se ve agravada por la alta densidad del polímero con partículas o minerales arrastrados. Un compuesto polimérico con partículas o minerales arrastrados en forma fundida requiere presión constante y cizallamiento a través de un extrusor para que se produzca el flujo, lo que puede facilitarse utilizando un sistema de fusión de tanque presurizado. Un sistema de fusión de tanque presurizado utiliza un cilindro neumático para empujar una placa contra el polímero arrastrado.

[063] Además de los desafíos descritos anteriormente, la reología del polímero arrastrado necesita permitir la formación de filamentos fundidos limpios tras la descarga sobre la superficie del sustrato. De lo contrario, los defectos resultantes, como el cabello y la cola de ángel, hacen que el proceso de dispensación sea ineficaz y costoso. Además, para una unión eficaz a la superficie del sustrato, el polímero arrastrado y la superficie del sustrato deben ser químicamente compatibles.

[064] Los inventores han desarrollado una composición de polímero arrastrado para un proceso en línea que utiliza un sistema de fusión en tanque estándar sin mezclar, y un aplicador para dispensar eficientemente el polímero arrastrado fundido en una forma predeterminada a la superficie de un sustrato.

[065] En una realización, la composición de polímero arrastrado comprende al menos un material de polímero base y un agente activo. En otra realización, la composición de polímero arrastrado comprende al menos un material de polímero de base, un agente activo y un agente de canalización.

[066] En otra realización, el material polimérico base comprende un polímero base y un aditivo opcional.

[067] Los polímeros de base adecuados pueden incluir polímeros termoplásticos, por ejemplo, poliolefinas tales como polipropileno y polietileno, poliisopreno, polibutadieno, polibuteno, polisiloxano, policarbonatos, poliamidas, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-metacrilato, poli(cloruro de vinilo), poliestireno, poliésteres, polianhídridos, poliacrilianitrilo, polisulfonas, éster poliacrílico, acrílico, poliuretano y poliactal, o copolímeros o mezclas de los mismos.

[068] El aditivo puede ser una carga, un agente de flujo, un colorante, un plastificante o un estabilizador. En una realización, el aditivo es un agente de flujo. En una realización opcional, el agente de flujo es una poliolefina de bajo peso molecular, una olefina oligomérica de bajo peso molecular, una poliolefina o una poliolefina modificada. En otra realización opcional, el agente de flujo es una cera natural, derivada o sintética. Las ceras de origen natural incluyen tipos animales, vegetales y minerales, siendo los más comunes los tipos minerales microcristalinos y de parafina. Las ceras sintéticas son polietileno, polipropileno y ceras Fischer-Tropsch. Estas ceras pueden ser homopolímeros, en los que la cadena de polímero se basa en una unidad monomérica, como etileno, o pueden ser copolímeros basados en dos o más unidades, como etileno y acetato de vinilo. Los homopolímeros o copolímeros sintéticos también pueden funcionalizarse en una etapa de modificación. Los tipos de cera no están particularmente limitados en la estructura química. En una realización opcional, el agente de flujo es una parafina, un polietileno de bajo peso molecular, un derivado de polietileno de bajo peso molecular, etileno bis (estearamida) (EBS) o palmitato de cetilo.

[069] Los agentes de canalización adecuados pueden incluir un poliglicol tal como polietilenglicol (PEG), alcohol etilenvinílico (EVOH), alcohol polivinílico (PVOH), glicerina poliamina, poliuretano y ácido policarboxílico que incluyen ácido poliacrílico o ácido polimetacrílico. Alternativamente, el agente

canalizador 35 puede ser, por ejemplo, un polímero insoluble en agua, tal como un polimerizado de óxido de propileno-monobutil éter, tal como Polyglykol B01/240, producido por CLARIANT. En otras realizaciones, el agente canalizador podría ser un éter monobutílico polimerizado de óxido de propileno, tal como Polyglykol B01/20, producido por CLARIANT, polimerizado de óxido de propileno, tal como Polyglykol D01/240, producido por CLARIANT, etileno acetato de vinilo, naylon 6, naylon 66, o cualquier combinación de los anteriores.

[070] Los agentes activos adecuados según el concepto descrito incluyen materiales absorbentes, tales como compuestos desecantes. Si el agente activo es un desecante, se puede utilizar cualquier desecante adecuado para una aplicación determinada. Normalmente, se prefieren los desecantes de absorción física para muchas aplicaciones. Estos pueden incluir tamices moleculares, geles de sílice, arcillas y almidones. Alternativamente, el desecante puede ser un compuesto químico que forma cristales que contienen agua o compuestos que reaccionan con el agua para formar nuevos compuestos.

[071] Opcionalmente, en cualquier realización, el agente activo puede ser un eliminador de oxígeno.

[072] Los materiales absorbentes adecuados también pueden incluir: (1) metales y aleaciones tales como, pero sin limitarse a, níquel, cobre, aluminio, silicio, soldadura, plata, oro; (2) partículas metalizadas tales como cobre plateado, níquel plateado, microesferas de vidrio plateadas; (3) inorgánicos como BaTiO₃, SrTiO₃, SiO₂, Al₂O₃, ZnO, TiO₂, MnO, CuO, Sb₂O₃, WC, sílice fundida, sílice pirógena, sílice fundida amorfa, sílice sol-gel, titanatos sol-gel, titanatos mixtos, iones resinas de intercambio, cerámicas que contienen litio, microesferas huecas de vidrio; (4) materiales a base de carbón tales como carbón, carbón activado, negro de carbón, negro de ketchem, polvo de diamante; (5) elastómeros,

tales como polibutadieno, polisiloxano y semimetales, cerámicos y;
(6) otras cargas y pigmentos.

[073] En otro ejemplo, el material absorbente puede ser un captador de dióxido de carbono, tal como óxido de calcio. En presencia de humedad y dióxido de carbono, el óxido de calcio se convierte en carbonato de calcio. Por consiguiente, se puede usar óxido de calcio como material absorbente en aplicaciones donde se necesita la absorción de dióxido de carbono. Estas aplicaciones incluyen la conservación de alimentos frescos (por ejemplo, frutas y verduras) que emiten dióxido de carbono.

[074] Otros agentes activos adecuados según el concepto divulgado incluyen materiales de liberación. Dichos materiales pueden comprender cualquier material adecuado que libere el material seleccionado del material de liberación. El material seleccionado liberado del material de liberación podría estar en forma de sólido, gel, líquido o gas. Estas sustancias pueden realizar una variedad de funciones que incluyen: servir como fuente de fragancia, sabor o perfume; suministrar un ingrediente biológicamente activo como pesticida, repelente de plagas, antimicrobianos, cebos, medicinas aromáticas, etc.; suministro de sustancias humectantes o desecantes; entregar productos químicos activos transportados por el aire, como inhibidores de corrosión; agentes de maduración y agentes que producen olor.

[075] Los biocidas adecuados para su uso como materiales de liberación en los polímeros arrastrados del concepto descrito pueden incluir, entre otros, pesticidas, herbicidas, nematácidas, fungicidas, raticidas y/o mezclas de los mismos. Además de los biocidas, el recubrimiento del concepto divulgado también puede liberar nutrientes, reguladores del crecimiento de las plantas, feromonas, defoliantes y/o mezclas de los mismos.

[076] Los compuestos de amonio cuaternario también se pueden usar como materiales de liberación de acuerdo con el concepto divulgado. Dichos compuestos no solo funcionan como tensioactivos,

sino que también imparten a la superficie del polímero arrastrado propiedades asépticas o establecen condiciones para reducir el número de organismos microbianos, algunos de los cuales pueden ser patógenos. Otros numerosos agentes antimicrobianos, tales como cloruro de benzalconio y tipos de compuestos relacionados como hexaclorofeno, también pueden usarse como agentes de liberación de acuerdo con el concepto descrito.

[077] Otros materiales de liberación potencial incluyen fragancias, incluidos aceites esenciales naturales y perfumes sintéticos, y mezclas de los mismos. Los materiales de perfumería típicos que pueden formar parte o posiblemente la totalidad del ingrediente activo incluyen: aceites esenciales naturales como aceite de limón, aceite de mandarina, aceite de lámina de clavo, aceite de petitgrain, aceite de madera de cedro, aceite de pachulí, aceite de lavandina, aceite de neroli , aceite de ylang, absoluto de rosa o absoluto de jazmín; resinas naturales tales como resina de ládano o resina de olíbano; productos químicos de perfumería individuales que pueden aislarse de fuentes naturales o fabricarse sintéticamente, como por ejemplo alcoholes tales como geraniol, nerol, citronelol, linalol, tetrahydrogeraniol, alcohol betafeniletílico, metil fenil carbinol, dimetil bencil carbinol, mentol o cedrol; acetatos y otros ésteres derivados de tales alcoholes-aldehídos tales como citral, citronelal, hidroxicitronelal, aldehído láurico, aldehído undecilénico, cinamaldehído, aldehído amil cinámico, vainillina o heliotropina; acetales derivados de tales aldehídos; cetonas tales como metilhexilcetona, las iononas y metiliononas; compuestos fenólicos como eugenol e isoeugenol; almizcles sintéticos tales como almizcle xileno, almizcle cetona y brasilato de etileno.

[078] Se cree que cuanto mayor sea la concentración de agente activo en la mezcla, mayor será la capacidad de absorción, adsorción o liberación (según sea el caso) de la composición final. Sin embargo, una concentración demasiado alta de agente activo

podría provocar que el polímero arrastrado fuera más frágil y que la mezcla fundida de agente activo, material polimérico base y agente de canalización fuera más difícil de formar térmicamente, extruir o moldear por inyección.

[079] En una realización, el nivel de carga del agente activo puede oscilar entre el 10% y el 80%, incluyendo cualquier subintervalo o valor comprendido en el peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En una realización opcional, la carga de agente activo es no menos del 20%, opcionalmente no menos del 30%, opcionalmente no menos del 40%, opcionalmente no menos del 50% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En otra realización opcional, la carga de agente activo no es más del 70%, opcionalmente no más del 60%, opcionalmente no más del 50% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En otra realización opcional, la carga de agente activo es del 20% al 80%, opcionalmente del 20% al 60%, opcionalmente del 20% al 50%, opcionalmente del 20% al 40%, opcionalmente del 30% al 80%, opcionalmente del 30% al 60%, opcionalmente del 30% al 50%, opcionalmente del 30% al 40%, opcionalmente del 40% al 80%, opcionalmente del 40% al 60%, opcionalmente del 40% al 50%.

[080] Opcionalmente, el agente de canalización se puede proporcionar en un intervalo del 1% al 10%, incluido cualquier subintervalo o valor comprendido dentro del peso del polímero arrastrado. En una realización opcional, el agente de canalización se puede proporcionar en un rango de 1% a 8%, opcionalmente de 1% a 6%, opcionalmente de 1% a 5%, opcionalmente de 1% a 4%, opcionalmente de 1% a 3%, opcionalmente del 2% al 8%, opcionalmente del 2% al 6%, opcionalmente del 2% al 5%, opcionalmente del 2% al 4%, opcionalmente del 2% al 3%, opcionalmente del 3% al 8%, opcionalmente del 3% al 6%, opcionalmente del 3% al 5%, opcionalmente del 3% al 4%, opcionalmente del 4% al 8%, opcionalmente del 4% al 6%, opcionalmente del 4% al 5%. En otra realización opcional, el

agente de canalización se puede proporcionar al 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9% o 10%.

[081] Opcionalmente, el polímero base puede oscilar entre el 10% y el 50%, incluido cualquier subintervalo o valor comprendido en el peso del polímero arrastrado. En una realización opcional, el polímero base es no menos del 20%, opcionalmente no menos del 30%, opcionalmente no menos del 40% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En otra realización opcional, el polímero base no es más del 40%, opcionalmente no más del 30% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En otra realización opcional, el polímero base puede variar del 15% al 40%, opcionalmente del 20% al 35%, opcionalmente del 25% al 30% en peso del polímero arrastrado.

[082] Opcionalmente, el agente de flujo puede oscilar entre el 5% y el 50%, cualquier subintervalo o valor comprendido dentro del peso del polímero arrastrado. En una realización opcional, el agente de flujo es no menos del 10%, opcionalmente no menos del 20%, opcionalmente no menos del 30% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En otra realización opcional, el agente de flujo no es más del 40%, opcionalmente no más del 30% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. En otra realización opcional, el agente de flujo puede variar del 10% al 40%, opcionalmente del 10% al 35%, opcionalmente del 20% al 40%, opcionalmente del 20% al 30%, opcionalmente del 20% al 30% en peso con respecto al peso total del polímero arrastrado. Opcionalmente, se añade un colorante, por ejemplo, aproximadamente al 2% en peso del peso total del polímero arrastrado.

[083] El polímero arrastrado adecuado para un proceso de adhesión por fusión en línea de la presente invención también se puede caracterizar por su índice de fluidez en fusión (MFI). Típicamente, un polímero base, tal como un polipropileno, tiene un MFI de aproximadamente 12 g/10 min (condiciones estándar ASTM D1238/ISO 1133, omitidas en lo sucesivo en relación con MFI). Una

muestra de polímero arrastrado con desecante de acuerdo con la divulgación en la Patente de EE.UU. 7,005,459 tiene un MFI por debajo de 12 g/10 min. El polímero arrastrado de la invención tiene un MFI que varía de 200 g/10 min a 5000 g/10 min. En una realización opcional, el MFI del polímero arrastrado es no menos de 500 g/10 min, opcionalmente no menos de 1000 g/10 min, opcionalmente no menos de 1500 g/10 min, opcionalmente no menos de 2000 g/10 min. En otra realización opcional, el MFI del polímero arrastrado no es más de 4000 g/10 min, opcionalmente no más de 3500 g/10 min, opcionalmente no más de 3000 g/10 min, opcionalmente no más de 2500 g/10 min. En otra realización opcional, el MFI del polímero arrastrado está en el rango de 500 g/10 min a 4000 g/10 min, opcionalmente de 500 g/10 min a 3500 g/10 min, opcionalmente de 500 g/10 min a 3000 g/10 min, opcionalmente desde 500 g/10 min a 2500 g/10 min, opcionalmente desde 500 g/10 min a 2000 g/10 min, opcionalmente desde 500 g/10 min a 1500 g/10 min, opcionalmente desde 1000 g/10 min a 4000 g/10 min, opcionalmente de 1000 g/10 min a 3500 g/10 min, opcionalmente de 1000 g/10 min a 3000 g/10 min, opcionalmente de 1000 g/10 min a 2500 g/10 min, opcionalmente desde 1000 g/10 min a 2000 g/10 min, opcionalmente desde 1000 g/10 min a 1500 g/10 min, opcionalmente desde 1200 g/10 min a 4000 g/10 min, opcionalmente desde 1200 g/10 min a 3500 g/10 min, opcionalmente de 1200 g/10 min a 3000 g/10 min, opcionalmente de 1200 g/10 min a 2500 g/10 min, opcionalmente de 1200 g/10 min a 2000 g/10 min, opcionalmente de 1500 g/10 min a 4000 g/10 min, opcionalmente de 1500 g/10 min a 3500 g/10 min, opcionalmente de 1500 g/10 min a 3000 g/10 min, opcionalmente de 1500 g/10 min a 2500 g/10 min. El MFI relativamente alto facilita el flujo del polímero arrastrado fundido en el proceso de dispensación y adhesión en línea.

[084] El polímero arrastrado adecuado para un proceso de adhesión por fusión en línea de la presente invención se puede caracterizar adicional o alternativamente por su viscosidad. Una

muestra de polímero arrastrado con desecante de acuerdo con la divulgación en la Patente de EE.UU. 7,005,459 tiene una viscosidad del orden de 100,000 cP (analizada utilizando un reómetro con geometría de placas paralelas, 190°C, velocidad de cizallamiento de 5 Hz durante dos minutos) (condiciones utilizadas en todo momento y omitidas en lo sucesivo en relación con la viscosidad). El polímero arrastrado de la presente invención tiene una viscosidad que varía de 1,000 cP a 50,000 cP. En una realización opcional, la viscosidad del polímero arrastrado no es más de 40,000 cp, opcionalmente no más de 20,000 cp, opcionalmente no más de 15,000 cp, opcionalmente no más de 12,000 cp, opcionalmente no más de 10,000 cp, opcionalmente no más de 8,000 cp, opcionalmente no más de 6,000 cp, opcionalmente no más de 4,000 cp, opcionalmente no más de 2,000 cp. En otra realización opcional, la viscosidad del polímero arrastrado está en un rango de 3,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 30,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp a 15,000 cp, opcionalmente de 3,000 cp hasta 12,000 cp, opcionalmente de 4,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 4,000 cp a 30,000 cp, opcionalmente de 4,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 4,000 cp a 15,000 cp, opcionalmente de 4,000 cp a 12,000 cp, opcionalmente de 6,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 6,000 cp a 30,000 cp, opcionalmente de 6,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 6,000 cp a 15,000 cp, opcionalmente de 6,000 cp a 12,000 cp, opcionalmente de 8,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 8,000 cp a 30,000 cp, opcionalmente de 8,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 8,000 cp a 15,000 cp, opcionalmente de 8,000 cp a 12,000 cp, opcionalmente de 10,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 10,000 cp a 30,000 cp, opcionalmente de 10,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 10,000 cp a 15,000 cp, opcionalmente de 10,000 cp a 12,000 cp, opcionalmente de 12,000 cp a 40,000 cp, opcionalmente de 12,000 cp a 30,000 cp, opcionalmente de 12,000 cp a 20,000 cp, opcionalmente de 12,000 cp a 15,000 cp. La viscosidad relativamente baja facilita el flujo

del polímero arrastrado fundido en el proceso de dispensación y adhesión en línea.

[085] La presente invención proporciona un polímero arrastrado que es muy activo, tiene buenas propiedades de flujo para una aplicación en línea de alto rendimiento a gran escala sobre un sustrato y permite un control preciso de la dispensación para formar patrones intrincados en una amplia gama de superficies o recintos. El proceso en línea puede usar un polímero arrastrado monolítico preformado como material de partida. Sin embargo, los componentes necesarios, tales como polímero base, agente activo particular, aditivo y agente de canalización, también pueden mezclarse y calentarse hasta una forma fundida en el mismo proceso inmediatamente antes de la aplicación sobre un sustrato. De manera similar, un material intermedio que contiene un subconjunto de los componentes requeridos se puede mezclar con otro(s) componente(s) requerido(s) para formar la composición de polímero arrastrado usada en el proceso de aplicación en línea. La composición de la composición descrita anteriormente que usa un polímero arrastrado monolítico como ejemplo se aplica de manera similar a la composición de polímero arrastrado.

[086] Las FIGs. 1-6 ilustran polímeros arrastrados 10 y varios conjuntos de embalaje formados por polímeros arrastrados según el concepto descrito. Los polímeros arrastrados 10 incluyen cada uno un material polimérico base 25, un agente canalizador 35 y un agente activo 30. Como se muestra, el agente canalizador 35 forma canales de interconexión 45 a través del polímero arrastrado 10. Al menos una parte del agente activo 30 está contenido dentro de estos canales 45, de manera que los canales 45 se comunican entre el agente activo 30 y el exterior del polímero arrastrado 10 a través de las aberturas de los canales 48 formadas en las superficies externas del polímero arrastrado 10. El agente 30 puede ser, por ejemplo, cualquiera de una variedad de materiales absorbentes, adsorbentes o liberadores, como se describe con más

detalle a continuación. Aunque se prefiere un agente de canalización 35, por ejemplo, el concepto divulgado incluye en general polímeros arrastrados que opcionalmente no incluyen agentes de canalización.

[087] Refiriéndose a la FIG. 1, se ilustra un inserto 20, construido a partir del polímero arrastrado según una realización opcional. El inserto 20 tiene la forma de un tapón 55 que puede depositarse en un recipiente u otro recinto, o depositarse sobre un sustrato (por ejemplo, papel de aluminio).

[088] Haciendo referencia a la FIG. 2, se muestra una vista en sección transversal del tapón 55 que se ha construido a partir de un polímero arrastrado 10 que comprende el polímero base 25 que se ha mezclado uniformemente con el agente activo 30 y el agente hidrófilo o agente canalizador 35. En la ilustración de la FIG. 2, el polímero arrastrado se ha solidificado de modo que se han formado canales 45 de interconexión por todo el polímero arrastrado 10 para establecer pasajes a través del tapón 55 solidificado. Como puede apreciarse en ambas FIGS. 1 y 2, los pasajes terminan en aberturas de canal 48 en las superficies exteriores del tapón 55.

[089] La FIG. 3 ilustra la realización de un tapón 55 similar en construcción y composición al tapón 55 de la FIG. 2, donde los canales de interconexión 45 son muy finos en comparación con los de la FIG. 2. Esto puede resultar del uso de un agente dímero (es decir, un plastificante) junto con un agente canalizador 35. El agente dímero puede mejorar la compatibilidad entre el polímero base 25 y el agente canalizador 35. Esta compatibilidad mejorada se ve facilitada por una disminución de la viscosidad de la mezcla, lo que puede promover una mezcla más completa del material polimérico base 25 y el agente canalizador 35, que en condiciones normales puede resistir la combinación en una solución uniforme. Tras la solidificación del polímero arrastrado 10 al que se le ha añadido un agente dímero, los

canales de interconexión 45 que se forman a su través tienen una mayor dispersión y una menor porosidad, estableciendo así una mayor densidad de canales de interconexión en todo el tapón 55.

[090] Los canales de interconexión 45, como los descritos en este documento, facilitan la transmisión de un material deseado, como humedad, gas u olor, a través del material polimérico base 25, que generalmente resiste la permeación de estos materiales, actuando, así como una barrera al mismo. Por esta razón, el material polimérico base 25 actúa en sí mismo como una sustancia barrera dentro de la cual se puede arrastrar un agente activo 30. Los canales de interconexión 45 formados por el agente de canalización 35 proporcionan vías para que el material deseado se mueva a través del polímero arrastrado 10. Sin estos canales de interconexión 45, se cree que cantidades relativamente pequeñas del material deseado se transmitirían a través del material de polímero base 25 hacia o desde el agente activo 30. En el caso en que el material deseado se transmita al agente activo 30, puede ser absorbido por el agente activo 30, por ejemplo, en realizaciones en las que el agente activo 30 es un agente activo tal como un desecante o un absorbente de oxígeno. En el caso en donde el material deseado se transmita desde el agente activo 30, puede liberarse del agente activo 30, por ejemplo, en realizaciones en las que el agente activo 30 es un material liberador, tal como una fragancia o un material liberador de gas.

[091] La FIG. 4 ilustra una realización de un polímero arrastrado 10 según el concepto descrito, en donde el agente activo 30 es un material absorbente o adsorbente. Las flechas indican la trayectoria del material seleccionado, por ejemplo, humedad o gas, desde el exterior del polímero arrastrado 10, a través de los canales 45, hasta las partículas del agente activo 30, que absorben o adsorben el material seleccionado.

[092] La FIG. 5 ilustra realizaciones de un producto final del método según el concepto divulgado. Una estructura de polímero

arrastrado 75 formada por el polímero arrastrado 10 de la invención se usa en combinación con una lámina de barrera 80 para formar un material compuesto según un aspecto de la invención. Las características de la estructura de polímero arrastrado 75 son similares a las descritas con respecto al tapón 55. La lámina de barrera 80 puede ser un sustrato tal como una lámina y/o un polímero con baja permeabilidad a la humedad o al oxígeno. El sustrato 80 es compatible con la estructura de polímero arrastrado 75 y, por tanto, está configurado para unirse térmicamente a la estructura de polímero arrastrado 75, cuando la estructura de polímero arrastrado 75 solidifica después de la dispensación, como se describe a continuación.

[093] La FIG. 6 ilustra una realización en la que la estructura 75 de polímero arrastrado y el sustrato 80 se combinan para formar una envoltura de embalaje que tiene características activas en una superficie interior formada por el polímero arrastrado 10 en la estructura 75 de polímero arrastrado, y características de resistencia al vapor en una superficie exterior formada por la lámina o sustrato de barrera 80. En esta realización, la estructura 75 de polímero arrastrado ocupa una parte de la lámina o sustrato 80 de barrera. Los métodos de acuerdo con el concepto descrito para fabricar la estructura 75 de polímero arrastrado y adherirla al sustrato 80 son descritos abajo.

[094] En una realización, las láminas de la FIG. 5 se unen para formar un envase activo 85, como se muestra en la FIG. 6. Como se muestra, se proporcionan dos laminados o compuestos, cada uno formado por una estructura 75 de polímero arrastrado unida con una lámina o sustrato 80 de barrera. Los laminados de lámina se apilan, con las estructuras 75 de polímero arrastrado una frente a otra, de modo que se disponga en un interior del envase, y se unen en una región de sellado 90, formada alrededor de un perímetro de la región sellada del interior del envase.

[095] El propósito principal del polímero arrastrado de la presente invención es su uso en un proceso de producción en línea para aplicar un polímero arrastrado de partículas o minerales a un sustrato compatible y adherir el polímero arrastrado (inicialmente fundido y posteriormente solidificado) a el sustrato a través de un enlace térmico. Sin embargo, el uso del polímero arrastrado de la presente invención no está tan limitado. La presente invención proporciona un polímero activo de alta densidad, alto índice de fluidez y baja viscosidad adaptable para un proceso de producción en línea de alto rendimiento.

Métodos Ejemplares Según La Invención Actual

[096] A continuación, se describirán métodos para aplicar y adherir una estructura de polímero arrastrado a un sustrato adecuado según aspectos de la invención.

[097] La presente invención también proporciona un método para formar y adherir una estructura de polímero arrastrado a un sustrato, usando el polímero arrastrado o la composición de polímero arrastrado discutida anteriormente. El método se ilustra a continuación, usando como ejemplo un polímero arrastrado monolítico preformado como material de partida.

[098] Primero, el polímero arrastrado se introduce en un alimentador. Se aplica calor para convertir el polímero arrastrado a un estado fundido.

[099] En segundo lugar, el flujo del polímero arrastrado en estado fundido se transporta a un aplicador. Puede ser necesario calor a lo largo de la trayectoria del flujo para mantener el caudal y la plasticidad del polímero arrastrado fundido.

[0100] En tercer lugar, el polímero arrastrado fundido se distribuye a través de un dispensador sobre una superficie de un sustrato con un patrón o forma deseados. La carga se controla de manera precisa mediante, por ejemplo, la presión neumática aplicada al aplicador, la velocidad de avance del sustrato y el tiempo de descarga del dispensador. La compatibilidad de la

superficie permite la unión del polímero arrastrado con el sustrato. Tras un enfriamiento suficiente, el polímero arrastrado depositado solidifica y forma una estructura de polímero arrastrado sobre la superficie del sustrato. El patrón o la forma del depósito no está particularmente limitado. Por ejemplo, la estructura de polímero arrastrado puede tener la forma de una lámina, una película, un cordón, un punto, una tira o un remolino.

[0101] El método no se limita al uso de polímero arrastrado preformado como material de partida. Asimismo, los componentes del polímero arrastrado también se pueden mezclar y calentar para formar una composición fundida que comparta las mismas características de composición del polímero arrastrado preformado.

[0102] Los inventores han descubierto ciertas adaptaciones al equipo extrusor de un solo tornillo y a los procesos para usar el mismo que superan las dificultades del proceso discutidas anteriormente. La extrusora, al igual que las extrusoras típicas, permite el transporte y la fusión de la alimentación y la acumulación de presión del polímero fundido para su distribución. Normalmente, un extrusor incluye una cámara hueca con zonas de calentamiento y un eje roscado o tornillo que gira a lo largo de su eje central. La extrusora incluye típicamente una tolva en un extremo, que proporciona la alimentación de material polimérico en la extrusora, típicamente en forma de gránulos sólidos de 2 a 10 mm de tamaño.

[0103] Con referencia ahora a la Fig. 7, se muestra una realización opcional de un aparato de dispensación de fusión en caliente 100 para llevar a cabo métodos para formar y adherir una estructura de polímero arrastrado a un sustrato. El aparato dispensador de masa fundida en caliente 100 incluye un alimentador 102 (opcionalmente, un extrusor o un cargador) para proporcionar un flujo de polímero arrastrado de partículas o minerales en forma fundida. El alimentador 102 incluye una salida 106 a la que se acopla una manguera 104 (opcionalmente más de una manguera). La

manguera 104 incluye un lumen 108 interno que está en comunicación fluida con la salida 106 para recibir el flujo del polímero arrastrado de partículas o minerales en forma fundida. El lumen 108 termina en un aplicador 110 al que se transporta el polímero arrastrado en forma fundida. El aplicador 110 comprende un dispensador 112 configurado para suministrar el polímero arrastrado en forma fundida a una superficie o recinto en cantidades y configuraciones precisas (es decir, en una forma predeterminada).

[0104] En la realización mostrada, el dispensador 112 ha depositado un polímero arrastrado de partículas o minerales en forma fundida sobre la superficie 116 de un sustrato 114, formando y adhiriendo una estructura de polímero arrastrado 118 sobre el mismo. Opcionalmente, el sustrato 114 es una lámina y la superficie 116 es una capa de sellado de polímero (que es compatible con el material polimérico base del polímero con partículas o minerales arrastrados) para ayudar a efectuar una unión térmica entre la estructura 118 y la superficie 116. El lumen 108 y/o el dispensador 112 (preferiblemente ambos) se calientan para mantener un estado fundido del polímero arrastrado cuando se transporta desde el alimentador 102, a través del lumen 108 y fuera del dispensador 112. Calentar el dispensador 112 de esta manera también puede ayudar a facilitar la formación precisa del polímero arrastrado en la forma predeterminada.

[0105] Opcionalmente, el método que utiliza el aparato 100 se lleva a cabo como parte de un proceso de producción en línea automatizado. Para facilitar esto, por ejemplo, una cinta transportadora puede transportar el sustrato 114 de una manera discontinua o continua para el depósito automático de polímero arrastrado fundido sobre el mismo. Por ejemplo, la cinta transportadora puede moverse en la dirección D para transportar las unidades o una lámina de sustrato 114 como parte del proceso en línea. El proceso en línea puede ser, por ejemplo, un proceso

de producción de envases. La estructura de polímero arrastrado 118 y el sustrato 114 forman juntos un material compuesto, que puede ser una parte de un envase, bolsa o blíster flexible, por ejemplo.

[0106] Opcionalmente, el dispensador 118 comprende una válvula que alterna entre un estado cerrado y un estado abierto para formar con precisión la estructura 118 de polímero arrastrado en la forma predeterminada. Opcionalmente, el dispensador 118 comprende un cabezal de recubrimiento por extrusión de ranura de precisión de fusión en caliente. Este tipo de configuración de dispensador puede ayudar a garantizar una distribución y estabilidad precisas del calor, y proporcionar una repetibilidad precisa. El polímero arrastrado fluirá a través de una boquilla de deposición del dispensador porque la presión y el adelgazamiento por cizallamiento aplicados cortan la unión e inducen una ruptura en la elasticidad del material, lo que hace que el material fluya. La elasticidad se recupera inmediatamente después de salir de la boquilla y el polímero arrastrado se solidifica para mantener su forma y resistencia. El resultado es una tira u otra estructura de un polímero arrastrado solidificado que está configurado para unirse térmicamente a un sustrato compatible.

[0107] Opcionalmente, en cualquier realización, se puede configurar un tanque de almacenamiento o suministro de material para almacenar un material pseudoplástico de alta viscosidad y suministrar el material (por ejemplo, gránulos de polímero con arrastre sólido) a una bomba. La bomba está configurada para aplicar una fuerza al material diluyendo por cizallamiento el material pseudoplástico de alta viscosidad para reducir la viscosidad del material, haciendo que el material fluya.

[0108] Si se usa un extrusor para alimentar polímero arrastrado por fusión en caliente, se requieren medios para colocar y dispensar el material sobre un sustrato. Esto, por ejemplo, puede ser proporcionado por una manguera flexible o rígida que está conectada y en comunicación fluida con una salida

de la extrusora, como se discutió anteriormente. La manguera flexible incluye un lumen a través del cual se transporta el polímero arrastrado fundido, calentándose el lumen preferiblemente a la temperatura del polímero que sale de la extrusora o por encima de ella. Una temperatura tan alta está configurada para evitar la pérdida de calor que podría inhibir el flujo. El polímero arrastrado puede fluir a través de una boquilla de deposición porque la presión y el adelgazamiento por cizallamiento aplicados cortan la unión e inducen una ruptura en la elasticidad del material, lo que hace que el material fluya. La elasticidad se recupera inmediatamente después de salir de la boquilla y el polímero arrastrado se solidifica para mantener su forma y resistencia. El resultado es una tira u otra estructura en la forma deseada de un polímero arrastrado solidificado que está configurado para unirse térmicamente a un sustrato compatible.

[0109] Opcionalmente, en cualquier realización, el lumen 108 de la manguera 104 que está en contacto con el polímero arrastrado fundido se calienta a una temperatura igual o superior a la del material que sale de la extrusora. Opcionalmente, en cualquier realización, el dispensador 112 se calienta para mantener el estado fundido del polímero arrastrado y para facilitar la formación precisa del polímero arrastrado en la forma predeterminada en la etapa de dispensación. Opcionalmente, en cualquier realización, el aparato 100 se calienta incrementalmente de modo que el polímero arrastrado fundido dispensado esté en un estado calentado y flexible (en forma de termofusible con propiedades adhesivas inherentes) en la etapa de dispensación para facilitar la dispensación controlada y variable sobre el sustrato 114. Esto puede lograrse, por ejemplo, calentando las mangueras y/o el dispensador, como se describe anteriormente. Opcionalmente, en cualquier realización, el dispensador 112 está configurado para ser adaptable (por ejemplo, con cabezales de repuesto) para dispensar una variedad de formas de polímero arrastrado y

volúmenes de material desde una única fuente de material según sea necesario.

[0110] Opcionalmente, en cualquier realización, para integrar el método del concepto revelado en una línea de procesamiento, la composición de polímero arrastrado fundido de la presente invención puede transportarse a una bomba dosificadora que suministra las mangueras calentadas y el uso de dispensadores controlados neumáticamente para controlar finamente la dispensación. Opcionalmente, la retroalimentación de procesamiento puede usarse para controlar el suministro de material desde la extrusora a la bomba dosificadora y desde la bomba dosificadora al distribuidor. Por ejemplo, se pueden usar controladores lógicos programables para ajustar el encendido/apagado y la velocidad del alimentador (por ejemplo, extrusora) para mantener un suministro de material fundido a la(s) bomba(s) dosificadora(s). Opcionalmente, se podría acoplar una bomba dosificadora a un colector que suministraría múltiples mangueras y dispensadores calentados.

[0111] El uso previsto principal de los métodos de acuerdo con la invención es aplicar un polímero arrastrado en partículas o mineral a un sustrato compatible para adherir el polímero arrastrado (inicialmente fundido y posteriormente solidificado) al sustrato mediante un enlace térmico. Sin embargo, aspectos alternativos de la invención pueden incluir métodos para dispensar el polímero arrastrado a un sustrato o en un compartimento en el que no se crea una unión térmica y se requieren medios alternativos para asegurar el polímero y sustrato arrastrados. En tal caso, gran parte del proceso en términos de hacer pasar el material a través de la extrusora y las adaptaciones al equipo de la extrusora sería el mismo. Sin embargo, se puede proporcionar un enclavamiento mecánico, una capa de unión entre el polímero arrastrado y el sustrato, un aditivo adhesivo mezclado con el polímero o algún otro medio (como alternativa a una unión térmica)

para asegurar el polímero arrastrado al sustrato o compartimento. Por ejemplo, en la industria electrónica, un sustrato o compartimento puede incluir componentes electrónicos y espacio vacío que rodea a los componentes electrónicos para los que se desea proporcionar un material activo, por ejemplo, polímero arrastrado. En lugar de moldear por inyección una parte separada que comprende un polímero arrastrado y luego ensamblar dicha parte al sustrato o compartimento, los métodos de acuerdo con un aspecto del concepto divulgado permitirían dispensar y llenar un espacio deseado en un sustrato o compartimento con un material particulado o polímero arrastrado mineral. Tal proceso en línea evitaría la necesidad de un paso de montaje separado. En el caso de que el sustrato o la superficie del compartimento sea incompatible con el polímero arrastrado de manera que no se pueda formar un enlace térmico, se puede proporcionar una estructura o enclavamiento mecánico para asegurar el polímero arrastrado solidificado en su lugar. Por ejemplo, se puede colocar una cubierta sobre el sustrato o compartimento para formar un conjunto, reteniendo así el polímero arrastrado en su lugar.

Productos Ejemplares Según La Invención Actual

[0112] El material compuesto formado por la estructura de polímero arrastrado y el sustrato adherido al mismo puede ser una parte de un envase, bolsa o blíster flexible. FIG. 6 muestra un ejemplo de los productos fabricados por el polímero arrastrado inventado y el método de fabricación. Estos productos que contienen el agente activo pueden usarse directamente.

[0113] La invención se ilustrará con más detalle con referencia a los siguientes ejemplos, pero debe entenderse que la invención no se considera limitada a los mismos.

EJEMPLO 1

[0114] Se prepararon muestras de polímero arrastrado con desecante según la Tabla 1 siguiente en forma de gránulos extruidos.

Tabla 1

Muestra	Componentes	% Peso	Índice de flujo de fusión¹ (g/10 min)	Viscosidad Estimada² (cP)	Resultado de dispensación
1	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 Polipropileno	40 2 58	307.8		
2	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 Polipropileno	60 2 38	197.5		
3	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 LDPE PE 143 Cera	50 2 24 24	1563.9	< 10,000	Excelente
4	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 LDPE PE 143 Cera	50 2 2 46	No aplicable debido a salpicadura		
5	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 LDPE PE 143 Cera	40 2 30 28	2310	< 10,000	Excelente
6	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 LDPE PE 143 Cera	40 2 8 50	548		
7	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 LDPE PE 105 Cera	50 2 24 24	152	54,000	
8	Tamiz Molecular 4A Carbowax 4000 LDPE PE 105 Cera	50 2 2 46	186.1		
9	Tamiz	40	273.2	37,000	

	Molecular 4A				
	Carbowax 4000	2			
	LDPE	30			
	PE 105 Cera	28			
10	Tamiz	40	605.7		
	Molecular 4A				
	Carbowax 4000	2			
	LDPE	8			
	PE 105 Cera	50			

¹El índice de fluidez se midió de acuerdo con el método ASTM D1238/ISO 1133.

²La viscosidad se midió utilizando un reómetro con geometría de placas paralelas, a 190°C, con cizallamiento a una velocidad de 5 Hz durante dos minutos.

EJEMPLO 2

[0115] Basándose en el MFI y el rendimiento del material en la medición de MFI, se seleccionaron las Muestras 3 y 4 del Ejemplo 1 para el proceso de fusión en línea de acuerdo con un aspecto del método inventado.

[0116] Los inventores reconfiguraron un extrusor para crear un ensamblaje de extrusora y desarrollaron una composición de polímero arrastrado por desecante para practicar un método de acuerdo con un aspecto opcional de la invención. El conjunto extrusor extruyó con éxito un polímero con arrastre de minerales a partir de una forma de gránulos, transportó el material fundido a través de una manguera calentada y lo dispensó desde una pistola o dispensador de fusión en caliente para formar una estructura de polímero arrastrado adherida a un sustrato de lámina.

[0117] Un extrusor típica se distribuiría directamente a través de un troquel para producir una forma particular de material, por ejemplo, hebras o tubos sólidos o huecos. Excepcionalmente, un conjunto de extrusora según el concepto divulgado, incluía una manguera calentada acoplada a la salida de la extrusora y un dispensador calentado acoplado al extremo de distribución de las mangueras. El lumen de la manguera se calentó

a una temperatura igual o superior a la del material que sale de la extrusora para mantener el polímero arrastrado en un estado fundido a medida que el polímero se transportaba a presión desde la extrusora a través de la manguera. Cerrar el dispensador permitió que se acumulara presión en el sistema. La apertura y cierre del dispensador permitió que el material fluyera de una manera muy controlada y precisa. El polímero base usado en la formulación era compatible con un revestimiento de polímero (capa de sellado de polímero) sobre el sustrato de la lámina. Esto permitió que el estado fundido del polímero arrastrado por minerales (que se mantuvo adicionalmente mediante el dispensador calentado) se mezclara y se adhiriera al sustrato revestido, debido a propiedades similares de los materiales en contacto. El resultado fue una estructura de polímero arrastrado solidificado que se formó y se adhirió al sustrato de la lámina.

[0118] Las FIGs. 8 y 9 son fotografías que ilustran una película y una tira de polímero arrastrado, respectivamente, adheridas a una lámina usando una realización opcional de un aparato dispensador de termofusible.

[0119] Aunque la invención se ha descrito en detalle y con referencia a ejemplos específicos de la misma, resultará evidente para un experto en la técnica que se pueden realizar varios cambios y modificaciones en la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la misma.

[0120] Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

[0121] Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.