(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 824 626**

(51) Int. CI.:

C08L 23/04	(2006.01)	***B32B 5/16***	(2006.01)
C08K 3/22	(2006.01)	***B32B 27/14***	(2006.01)
C08J 5/18	(2006.01)	***B32B 27/28***	(2006.01)
B32B 27/32	(2006.01)	***B32B 27/22***	(2006.01)
B32B 27/18	(2006.01)	***B32B 27/36***	(2006.01)
B32B 27/34	(2006.01)	***B32B 27/40***	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01)	***B32B 27/12***	(2006.01)
B32B 27/30	(2006.01)		
B32B 27/08	(2006.01)		
B32B 1/08	(2006.01)		

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2016 PCT/US2016/055166**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2018 WO18067111**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2016 E 16794450 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2020 EP 3497157**

(54) Título: **Método para fabricar películas plásticas de envasado de alimentos y películas plásticas de envasado de alimentos así producidas**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2021

(73) Titular/es:

VISKASE COMPANIES, INC. (100.0%)
333 East Butterfield Road, Suite 400
Lombard, IL 60148, US

(72) Inventor/es:

NICHOLSON, MYRON, D. y
BARGEOT, FRANCOIS

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Método para fabricar películas plásticas de envasado de alimentos y películas plásticas de envasado de alimentos así producidas

Campo de la invención

La presente invención está relacionada con el campo técnico de películas de envasado de alimentos, especialmente películas artificiales de envasado de alimentos sobre la base de materiales plásticos, particularmente materiales termoplásticos.

Especialmente, la presente invención está relacionada con un método para fabricar una película termoplástica detectable de envasado de alimentos (es decir, una película artificial hecha de un material plástico), dicha película plástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma, y con la película así obtenida también en cuanto a sus respectivas aplicaciones y usos (es decir, su uso).

Es más, la presente invención está relacionada con un artículo de producto alimenticio envasado en una película plástica de la presente invención.

También, la presente invención está relacionada con el uso de partículas detectables para proporcionar una película plástica de envasado de alimentos con propiedades de detección y/o detectabilidad.

Finalmente, la presente invención está relacionada con películas multicapa termoplásticas detectables de envasado de alimentos.

Antecedentes de la invención

A menudo se usan películas, especialmente películas artificiales que incluyen películas plásticas (es decir, termoplásticas) y también películas celulósicas, particularmente películas tubulares, como películas de procesamiento y/o envasado de alimentos, por ejemplo, como revestimientos de salchicha para procesar y envasar salchichas, incluidas salchichas cocinadas con agua o vapor de agua. Tales películas, especialmente en forma de revestimientos o tubos, también se usan para procesar y/o envasar productos más grandes, tales como diversos tipos de fiambres fríos, por ejemplo, hechos de pollo, vaca y jamón. Es más, las películas artificiales que incluyen películas plásticas (es decir, termoplásticas) y también películas celulósicas, especialmente en forma de bolsas, también se usan para almacenar cantidades más grandes de ingredientes alimentarios para ser procesados aún más dentro de una línea de producción de alimentos (por ejemplo polvos alimentarios, especias, extractos, etc.).

Una película de envasado de alimentos particularmente típica, especialmente revestimiento, usada en este sentido se hace de celulosa regenerada, generalmente producida según el proceso denominado viscosa, que se conoce bien en la técnica.

Otros tipos de una película típica de envasado de alimentos se hacen de un material plástico. Por ejemplo, revestimientos de envasado de alimentos se pueden hacer de películas plásticas (es decir, termoplásticas) o tubos y pueden ser monocapa o multicapa. Las películas y revestimientos termoplásticos son ventajosos sobre los revestimientos celulósicos principalmente por la facilidad de producción y los menores costes para producirlos. La producción de películas termoplásticas generalmente implica la fusión de una respectiva resina plástica (es decir, termoplástica) (tal como, por ejemplo, un poliamida, un poliolefina, etc.) y extruirla, usualmente a través de una matriz apropiada, para formar una forma particular, y entonces calentar, enfriar y opcionalmente estirar u orientarla durante su formación hasta una película o un tubo. No se requiere proceso químico complejo a diferencia del caso de revestimientos y películas celulósicas de envasado de alimentos.

En muchas aplicaciones, tales películas o revestimientos se aplican para uso intermedio únicamente (por ejemplo durante procesamiento y/o producción del respectivo producto alimenticio), es decir, las películas no son parte del producto final que se determina para la usuario final o el cliente final.

Por lo tanto, en estos casos donde tales películas se aplican para uso intermedio únicamente, es importante asegurar que, en el producto final, la película ha sido retirada completamente del producto alimenticio y que no se van a encontrar partes restantes de la película en el producto final, que se ha procesado al menos parcialmente dentro de una película (por ejemplo un revestimiento o tubo) de antemano.

En muchos países, la legislación alimentaria actual requiere la detectabilidad de objetos extraños en producto alimenticio, tal como, por ejemplo, piezas metálicas (por ejemplo originadas de piezas de máquinas usadas en la producción de alimento). Tales objetos extraños, especialmente objetos extraños de metal, pueden entonces ser detectados por detectores de metales posicionados en la línea de producción de tal producto alimenticio.

En este sentido, los documentos DE 103 05 580 A1 y su equivalente en EE. UU. US 2004/0228952 A1 divulgan un revestimiento tubular artificial de salchicha cerrado en uno o dos extremos por un hilo que tiene un inserto de metal, dicho hilo es así detectable. Cuando se procesan las salchichas dentro de estos revestimientos, se asegura que partes del hilo de cierre que podrían ocasionalmente pasar a las salchichas debido a fallos en la línea de producción se

pueden detectar fácilmente por medio de detectores de metales. Sin embargo, todavía es desfavorable que los revestimientos de salchicha como tal no comprendan ningún inserto de metal y así no son detectables, de modo que pedazos de revestimiento ocasionales sobrantes que quedan en la superficie de producto alimenticio o dentro del producto alimenticio no pueden ser detectados durante el procesamiento o la producción del producto alimenticio.

Es más, el documento DE 20 2004 007 735 U1 (comparable al documento DE 103 05 580 A1) describe un revestimiento de salchicha atado con un hilo, en donde el hilo se hace de fibras de un material sintético o natural, en el que se han incorporado filamentos de metal, de modo que el hilo usado para cerrar el revestimiento de salchicha es detectable, pero no el revestimiento como tal.

Además, el documento US 2015/0083809 A1 está relacionado con un revestimiento artificial de alimento que comprende una marca con un código de trazabilidad, en donde la marca comprende un componente detectable por ultravioletas, especialmente en la superficie interior o exterior de la película. El componente detectable por ultravioletas puede ser un pigmento, un tinte, una tinta, un compuesto químico o un fluoroforo. Sin embargo, el revestimiento de alimento que comprende el componente detectable por UV únicamente puede ser detectado durante procesamiento o producción de alimento si es ópticamente visible, es decir, si se posiciona en el lado exterior de la superficie de producto alimenticio. Sin embargo, si, por ejemplo, pedazos del revestimiento de alimento, durante procesamiento o producción, se incorporan en el interior del producto alimenticio, tales pedazos de revestimiento de alimento ya no son detectables. Es más, la detección UV requiere un equipamiento adicional e intensivo en coste para la detección puesto que en la mayoría de líneas procesamiento o producción de producto alimenticio únicamente se usan detectores de metales con el propósito de detección de piezas metálicas, especialmente originadas de piezas de máquina.

Además, también se sabe de la técnica anterior producir una película plástica laminar para usar en envasado y procesamiento de alimentos, dicha película comprende hojas exteriores de un material plástico (por ejemplo material de poliolefina) y una capa de núcleo hecha de una chapa metálica (por ejemplo aluminio), para obtener una película de tres capas que podría ser detectada por un detector de metal. Sin embargo, debido a la presencia de una capa de núcleo intermedio metálico dispuesta entre las dos capas exteriores de material plástico, la película como conjunto pierde las propiedades ventajosas de una película plástica, especialmente procesabilidad, estirabilidad, resistencia mecánica y similares.

El documento WO 2007/012898 A1 se refiere a una bolsa ligera detectable magnéticamente hecha de un material de película que comprende una capa de un material detectable magnéticamente dispuesto entre una primera y una segunda capa de un material plástico, en donde la primera y/o la segunda capa pueden ser de un color no de alimento y en donde la bolsa se diseña para ser fácilmente detectable en productos alimentarios y similares en caso de que entre a una línea de producción de alimentos, incluso si es desgarrada en pedazos pequeños por maquinaria de procesamiento de alimento.

Además, la hoja de datos XP-002770788 según la Base de datos WPI, Week 200246, Thomson Scientific, Londres, RU; AN 2002-429475 y JP 2002 020554 A (Nakagawa Seitai Kako KK), 23 de enero de 2002, se refiere a una película plástica hecha al moldear material de resina de polietileno y sulfato de bario, que tiene una excelente facilidad de trabajo y un alto rendimiento, en donde el sulfato de bario que se usa como aditivo a la resina de polietileno material es coloreado, térmicamente estable y seguro para el cuerpo humano y en donde la película plástica que contiene resina de polietileno y sulfato de bario es incolora y puede ser en forma de película plástica delgada de tubo de luz.

El documento DE 20 2005 021 317 U1 se refiere a una junta de sellado provista de un marcador para una planta de producción de alimentos, en donde la junta de sellado comprende silicona y el marcador comprende al menos un sustrato detectable por radiación de rayos X.

El documento US 6.177.113 B1 se refiere a un método para procesar productos alimentarios, en donde el método incluye detectar fragmentos o pedazos no metálicos de equipamiento en el producto alimentario durante el procesamiento al emplear equipamiento o componentes de procesamiento fabricados de un material que comprende un constituyente primario no metálico y un constituyente metálico particulado detectable intercalado sustancialmente por todo el constituyente primario de manera que no se tiene como resultado efecto adverso sustancial en la capacidad de formación, durante la fabricación, o estructural integridad, durante el uso, de los pedazos de producto y de manera que un fragmento o pedazo del material composite es detectable mediante el uso de medios para detectar el constituyente metálico particulado.

Es más, la patente europea EP 1 892 092 A1 se refiere a una película de revestimiento multicapa termocontráctil, que comprende al menos 5 capas que incluye una capa exterior (a) que comprende una resina de copoliamida alifática, una capa de resina adhesiva (b), una capa intermedia (c) que comprende una resina de copolímero de etilenvinilacetato que tiene un contenido de acetato de vinilo del 3 al 12% en peso, una capa de resina adhesiva (b) y una capa interior (d) que comprende una resina de poliamida alifática dispuesta en un orden desde la capa exterior hacia la capa interior, en donde la película de revestimiento multicapa tiene una capacidad de contracción en agua caliente a 90 °C del 10 al 30% cada una en una dirección longitudinal y una dirección transversal y en donde el grosor total de la capa exterior (a) y la capa interior (d) es del 40 al 60% del grosor total de la película de revestimiento multicapa. La película de revestimiento multicapa termocontráctil exhibe propiedades mejoradas con respecto a estabilidad en anchura tumbada plana, capacidad de formación de anillo e irregularidad de coloración mientras se

retienen diversas propiedades tales como propiedad de barrera a gas, adhesión a carne, resistencia al calor, fortaleza y capacidad de fruncido.

Además, el documento US 2009/0000520 A1 se refiere a un sistema y un método para la producción de un laminado de envasado que comprende una capa que contiene partículas magnetizables, en donde el método implica fallos de marcado, tales como defectos o empalmes en puntos individuales, en el laminado de envasado por la aplicación de un campo magnético para hacer una marca magnética en el laminado de envasado y en donde un dispositivo de envasado se dispone para sentir la presencia de la marca magnética relacionada con un envase hecho del laminado de envasado.

Adicionalmente, el documento WO 2011/123056 A1 se refiere a una capa de barrera que comprende silicato acoplado químicamente a una matriz de polímero y también se refiere a un proceso para hacer la capa de barrera así como usos de la misma.

Además, el documento US 2015/0328861 A1 se refiere a una estructura multicapa que comprende una capa de activación de inducción que comprende una combinación de (a) un primer polímero termoplástico; (b) una pluralidad de primeras partículas, cada dicha primera partícula comprende (i) un núcleo que comprende uno o más materiales magnéticos y (ii) una carcasa que comprende dióxido de silicio; y (c) opcionalmente se proporciona una pluralidad de segundas partículas, cada dicha segunda partícula comprende partículas conductoras de calor; y un sellante, en donde el sellante exhibe un punto de fusión igual o menor que cualquier otra capa en la estructura multicapa, en donde la capa de activación de inducción y sellante están en contacto térmico directo o indirecto.

Además, el documento GB 2 452 086 A se refiere a una composición de dos envases que comprende un primer envase que comprende una solución o dispersión de poli(alcohol de vinilo) (PVA) y/o copolímero de etileno-alcohol de vinilo (EVOH) y un segundo envase que comprende una dispersión acuosa de un arcilla, en donde la arcilla puede ser caolinita, montmorillonita, atapulgita, illita, bentonita, halloisita, caolín, mica, tierra de diatomeas, tierra de Fuller, silicato de aluminio, silicato de magnesio aluminio, silicato de sodio, o silicato de magnesio, en donde preferiblemente la arcilla se intercala o exfolia durante la dispersión y tiene una relación de aspecto de 20 a 10.000. También se describe un proceso para preparar un material de barrera de gas al mezclar los dos envases, en donde la mezcla resultante se recubre sobre una primera película de polímero y un adhesivo se aplica a la película recubierta y/o una segunda película de polímero, entonces las películas primera y segunda se adhieran juntas, la fortaleza de cohesión entre las películas es al menos 1,0 N / 15 mm.

Es más, la patente europea EP 1 840 168 A1 se refiere a una composición de resina cristalina y una película de resina cristalina que tiene excelente propiedades de barrera a gas, trasparencia y características de deslizamiento. La composición de resina cristalina comprende 100 partes en peso de una resina cristalina (A) y 0,01 a 0,5 partes en peso de un relleno poroso (B), dicho relleno poroso (B) comprende un relleno poroso esférico (B-1) que tiene un tamaño promedio de partícula de 1,5 a 6 mm y un relleno poroso poliédrico (B-2) que tiene un tamaño promedio de partícula de 0,4 a 1,5 mm, con su ratio de peso en el intervalo de 1/90 (B-1)/(B-2) 1/1, y la película de resina cristalina que tiene tales propiedades que su permeabilidad a oxígeno a 23 °C y 65% de HR no es más de 50 ml/[m^2-day·atm] cuando el grosor de película es de 15 mm, su neblina no es más del 2,5%, y el coeficiente de fricción estática entre las películas no es más de 0,5 a 23 °C y 65% de HR y no más de 0,6 a 23 °C y 90% de HR.

Adicionalmente, el documento US 2010/0228182 A1 se refiere a películas termosellables de envasado de alimentos, métodos para la producción de las mismas y envases de alimentos que comprenden películas termosellables de envasado de alimentos, en donde la película termosellable de envasado de alimentos incluye una película permeable dependiente de humedad que tiene una tasa de trasmisión de vapor húmedo que aumenta con un aumento de la humedad relativa (HR). Un recubrimiento exterior comprende un material de recubrimiento sobre al menos una superficie de la película permeable dependiente de humedad, en donde el material de recubrimiento se selecciona de una nanoarcilla dispersada en un polímero de poli(cloruro de vinilideno) (PVdC) o un polímero de uretano estirable, un polímero acrílico estirable o una combinación de polímero de uretano estirable y polímero acrílico estirable, en donde el material de recubrimiento puede comprender además un agente antibloqueo. La película termosellable de envasado de alimentos se orienta biaxialmente.

Finalmente, el documento US 2004/0224174 A1 se refiere a una composición de recubrimiento para aplicación a una película de envasado de alimentos, dicha película resultante se puede usar como revestimiento tubular de alimento que, tras cocción o calentamiento, imparte un color marrón a un producto alimenticio revestido en el revestimiento.

Así, en la técnica anterior, no existen películas de envasado de alimentos que unifiquen las propiedades ventajosas de las películas artificiales de envasado de alimentos, por un lado, y una eficiente detectabilidad de las películas enteras como tal, especialmente por medio de equipamiento económico y fácilmente disponible, por otro lado.

Objetos de la presente invención

Lo que se necesita en la industria de envasado, especialmente industria de envasado de alimentos, es por lo tanto una película de envasado basada en un material plástico (preferiblemente un material termoplástico), especialmente una película plástica (es decir, termoplástica) de envasado de alimentos, dicha película es detectable o se provee de propiedades de detección y/o detectabilidad, especialmente con propiedades de detección y/o detectabilidad por

medio de un dispositivo de detección de metal (por ejemplo un detector de metal) y/o por medio de un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o por medio de un dispositivo de base óptica y/o por medio de un dispositivo de fotodetección.

Particularmente, en vista de la técnica anterior descrita antes, el problema subyacente a la presente invención es especialmente proporcionar una película detectable basada en plástico de envasado, especialmente una película detectable plástica (preferiblemente termoplástico) de envasado de alimentos, así como el respectivo método de fabricación de la misma, en donde las desventajas descritas anteriormente de la técnica anterior deben ser aliviadas o al menos sustancialmente evitadas, respectivamente.

Especialmente, un problema particular abordado por la presente invención es el de proporcionar una película detectable plástica (y preferiblemente termoplástica), especialmente para ser usada como película de envasado de alimentos, dicha película es para unificar las propiedades ventajosas de las películas termoplásticas, tales como, por ejemplo, resistencia a la tracción y a desgarro, propiedades de sellado de sabor, trasparencia, propiedades de barrera a oxígeno y/o vapor de agua, etc., por un lado, y una eficiente detectabilidad de toda la película como tal, especialmente por medio de equipamiento económico y fácilmente disponible, por otro lado.

Particularmente, tal película termoplástica detectable de envasado de alimentos va a ser detectable también en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción (tales como, por ejemplo, envasado de alimentos y/o procesamiento de alimentos y/o producción de alimentos).

Compendio de la invención

La presente invención, según un primer aspecto de la presente invención, se refiere a un método para fabricar una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película plástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma, definida en la reivindicación 1; además, realizaciones particularmente ventajosas de este aspecto de la presente invención son la materia de asunto de las respectivas reivindicaciones dependientes (es decir, Reivindicaciones 2 a 5).

Es más, según un segundo aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película plástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 6, respectivamente); además, realizaciones particularmente ventajosas de este aspecto de la presente invención son la materia de asunto de las respectivas reivindicaciones dependientes (es decir, Reivindicaciones 7 y 8).

Además, según un tercer aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con el uso inventivo de la película plástica de la presente invención para envasar y/o procesar y/o producir producto alimenticio, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 9).

También, según un cuarto aspecto de la presente invención, la presente invención además está relacionada con el uso inventivo de la película plástica de la presente invención para aumentar y/o mejorar la seguridad alimentaria y/o la confianza alimentaria, especialmente al envasar y/o procesar y/o producir producto alimenticio, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 10).

Es más, según un quinto aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con el uso inventivo de la película plástica de la presente invención para detectar residuos o remanentes no deseados de la película plástica en superficies de producto alimenticio y/o dentro o el interior de producto alimenticio, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 11).

Además, según un sexto aspecto de la presente invención la presente invención también está relacionada con el uso inventivo de la película plástica de la presente invención para detectar residuos o remanentes no deseados de la película plástica en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 12).

También, según un séptimo aspecto de la presente invención, la presente invención además está relacionada con un artículo de producto alimenticio envasado en una película plástica de la presente invención, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 13).

Además, según un octavo aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con el uso inventivo de partículas detectables para proporcionar una película plástica de envasado de alimentos con propiedades de detección y/o detectabilidad por medio de un dispositivo de detección de metal, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 14).

Finalmente, según un noveno aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con una película multicapa termoplástica detectable de envasado de alimentos, como se define en la respectiva reivindicación independiente (es decir, Reivindicación 15).

Antes de describir la presente invención más en detalle más adelante en esta memoria, se dan los siguientes comentarios generales:

Se apreciará y ni que decir tiene que, en lo siguiente, realizaciones, particularidades, ventajas, explicaciones, indicaciones, configuraciones y similares que se describen o citan más adelante en esta memoria para solo un aspecto de la presente invención con el propósito de evitar repeticiones, por supuesto, también se aplican correspondientemente y mutatis mutandis en relación a todos los otros aspectos de la presente invención.

Es más, se apreciará que, en caso de que valores, números, figuras, intervalos, etc. indicados más adelante en esta memoria, intervalos, etc. indicados no deben entenderse de manera restrictiva. Para el experto en la técnica será evidente que, dependiendo del caso individual y/o basándose en la respectiva aplicación, es posible desviarse de los intervalos, figuras, valores, etc. indicados sin dejar el alcance de la presente invención.

Además, los valores, números, figuras, intervalos, parámetros y similares indicados más adelante en esta memoria pueden ser determinados o verificados, en principio, mediante métodos de determinación estandarizados o expresamente especificados o mediante métodos de determinación bien conocidos per se por los expertos en la técnica.

Es más, en relación a indicaciones basadas en porcentaje o relativas mencionadas más adelante en esta memoria, en particular cantidades basadas en peso, ni que decir tiene que estas indicaciones, en el contexto de la presente invención, tienen que ser seleccionadas y/o combinadas por una persona cualificada en la técnica de manera que la suma total resultante - incluso donde sean aplicables componentes/ingredientes adicionales - siempre se refieren al 100% o 100% en peso, respectivamente.

Habiendo indicado esto y con estas estipulaciones, se describirá la presente invención más en detalle más adelante en esta memoria.

Descripción detallada de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere a un método para fabricar una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película termoplástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma, en donde el método comprende introducir y/o añadir partículas detectables en una resina plástica fundida para producir una mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, seguido por extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, para obtener una película termoplástica de envasado de alimentos, que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea, en donde las partículas detectables son magnéticas y comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación, y en donde las partículas detectables se introducen y/o añaden en la resina plástica fundida en forma de mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuida en esta, en donde la mezcla compuesta particulada comprende las partículas detectables en cantidades en el intervalo del 10 al 80% en peso, basado en la mezcla compuesta particulada.

El solicitante ha encontrado, de manera completamente sorprendente, que es posible proporcionar una película termoplástica, particularmente una película termoplástica de envasado de alimentos, con propiedades de detección y/o detectabilidad al incorporar partículas detectables en la misma si las partículas detectables se introducen y/o añaden en una resina plástica fundida, seguido por extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables para formar una película.

En otras palabras, el solicitante ha encontrado sorprendentemente que es posible proporcionar una película termoplástica, particularmente una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, y/o incorporar partículas detectables en una película termoplástica, particularmente una película termoplástica de envasado de alimentos, si la introducción y/o adición de las partículas detectables tiene lugar durante el proceso de producción de la película plástica, es decir sin afectar al proceso de producción de película plástica como tal.

En este sentido, no es únicamente sorprendente que la adición de las partículas detectables no únicamente no afecta a la producción de película plástica ni la calidad de película plástica como tal sino también que las propiedades de detección y/o detectabilidad de las partículas detectables aguantan las drásticas condiciones del proceso de producción (por ejemplo altas temperaturas en estado fundido, altas presiones, proceso de extrusión, etc.).

Así es absolutamente inesperado que la adición de partículas detectables dentro del proceso de producción complejo de película plástica deja sin afectar el proceso de producción de plástico así como la calidad de la película plástica producida, por un lado, y tampoco influye en la detectabilidad de las partículas detectables, por otro lado, de modo que mediante el método de fabricación inventivo es posible obtener una película plástica detectable de envasado de alimento que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea.

El método de la presente invención se vincula a multitud de ventajas y particularidades, algunas de las cuales se describen a continuación de manera no limitativa: La presente invención permite por primera vez, una película artificial basada en plástico, particularmente una película de envasado sobre la base de un material plástico (preferiblemente

un material termoplástico), especialmente una película (termo-) plástica de envasado de alimentos, dicha película es detectable o se provee de propiedades de detección y/o detectabilidad, especialmente con propiedades de detección y/o detectabilidad por medio de un dispositivo de detección de metal (por ejemplo un detector de metal) y/o por medio de un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o por medio de un dispositivo de base óptica y/o por medio de un dispositivo de fotodetección.

Particularmente, mediante la presente invención, se proporciona, por primera vez, una película detectable basada en plástico de envasado, especialmente una película detectable (termo-) plástica de envasado de alimentos, dicha película unifica las propiedades ventajosas de películas basadas en plástico (tales como, por ejemplo, resistencia a la tracción y a desgarro, propiedades de sellado de sabor, trasparencia, propiedades de barrera contra oxígeno y/o vapor de agua, etc.), por un lado, y una detectabilidad eficiente de toda la película como tal, especialmente por medio de equipamiento económico y fácilmente disponible, por otro lado.

Puesto que líneas industriales convencionales de producción de alimento típicamente están equipadas con sistemas de detección de metales de alguna manera, usualmente no se requiere equipamiento de detección adicional, es decir, la película detectable basada en plástico inventiva de envasado puede ser detectada fácilmente por sistemas de detección convencionales usualmente ya instalados en líneas de producción de alimento industriales de alguna manera.

Debido a la distribución homogénea de las partículas detectables incorporadas en la película plástica inventiva de envasado de alimentos y también debido a la posibilidad de incorporar grandes cantidades o concentraciones de las partículas detectables por medio del método de fabricación inventivo, incluso pedazos muy pequeños de la película plástica inventiva de envasado de alimentos se pueden detectar fácilmente incluso en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción (por ejemplo incluso pedazos pequeños de película de 0,5 cm x 0,5 cm de tamaño o incluso más pequeños).

Especialmente, la película basada en plástico detectable inventiva de envasado de alimentos es incluso detectable en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción (tales como, por ejemplo, envasado de alimentos y/o procesamiento de alimentos y/o producción de alimentos).

Debido al hecho de que las partículas detectables se incorporan permanentemente y con seguridad dentro/en y/o se fijan dentro/en y/o se inmovilizan dentro/en la película plástica inventiva, no hay peligro de que las partículas detectables puedan liberarse o puedan ser trasferidas a un producto alimenticio envasado en las mismas, ni incluso en condiciones drásticas, tales como procesar producto alimenticio mediante, por ejemplo, cocción, ebullición, calentamiento, ahumado, pelando y no pelando, corte, lonchas, etc. Es más, incluso en tales condiciones drásticas, las partículas detectables no se ven afectadas en su detectabilidad puesto que están protegidas e inmovilizadas por la matriz basada en plástico de la película inventiva en la que se embeben e inmovilizan las partículas detectables.

Es más, la película basada en plástico detectable inventiva de envasado de alimentos se basa en materiales no tóxicos y compatible con alimentos y posee excelentes propiedades de procesamiento y envasado de alimentos (particularmente, por encima de todo, excelentes propiedades mecánicas, fisicoquímicas y ópticas, tales como, por ejemplo, excelente resistencia a la tracción y a desgarro, alta resistencia a rotura, excelentes propiedades de sellado o barrera al sabor, impermeabilidad a vapor de agua y/u oxígeno, excelentes propiedades de barrera a microorganismos, propiedades de absorción y/o adsorción, por ejemplo, en cuanto a saborizantes y colorantes alimentarios, buena trasparencia, etc.) y, al mismo tiempo, son detectables incluso en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción.

Así, la presente invención proporciona un método eficiente, económico y fiable para fabricar una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película termoplástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea.

Como se ha delineado antes, el método inventivo comprende introducir y/o añadir partículas detectables en una resina plástica fundida para producir una mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, seguido por extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, para obtener una película termoplástica de envasado de alimentos, que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea.

Con respecto a las partículas detectables usadas en el método de fabricación inventivo, las partículas detectables son magnéticas, especialmente permanentemente magnéticas, preferiblemente ferromagnéticas, ferrimagnéticas o (super)paramagnéticas.

Las partículas detectables usadas en el método de fabricación inventivo pueden comprender o consistir en al menos un metal u óxido de metal, especialmente hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni) y/o su óxido(s), preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni), más preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe), especialmente en forma magnética.

Particularmente, las partículas detectables usadas en la presente invención pueden comprender o consistir en al menos un metal u óxido de metal magnéticos, especialmente hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni) y/o su óxido(s),

preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni), más preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe).

Según la presente invención, se prefiere si las partículas detectables comprenden o consisten en al menos un óxido de hierro magnético, seleccionado especialmente del grupo que consiste en magnetita (Fe_3O_4), maghemita (Fe_2O_3), hematita (Fe_2O_3), ferrita, goethita (FeO(OH)), lepidocrocita (FeO(OH)) y feroxihita (FeO(OH)) así como mezclas y combinaciones de los mismos, preferiblemente magnetita (Fe_3O_4).

Particularmente se alcanzan buenos resultados si las partículas detectables comprenden hierro (Fe) en cantidades relacionadas con el peso en el intervalo del 20 al 80% en peso, especialmente del 25 al 75% en peso, basados en el peso total de partícula.

Con el propósito de buenos resultados de detectabilidad, se prefiere si las partículas detectables comprenden una magnetización de saturación específica relacionada en peso de al menos 50 Am^2/kg de hierro (Fe), especialmente al menos 70 Am^2/kg de hierro (Fe), particularmente al menos 80 Am^2/kg de hierro (Fe), preferiblemente al menos 90 Am^2/kg de hierro (Fe), más preferiblemente al menos 100 Am^2/kg de hierro (Fe), incluso más preferiblemente al menos 110 Am^2/kg de hierro (Fe).

Los tamaños de partícula de las partículas detectables usadas en la presente invención pueden variar dentro de amplios intervalos:

Según una realización específica, las partículas detectables pueden comprender tamaños absolutos de partícula, especialmente diámetros absolutos de partícula, en el intervalo de 0,01 a 1.000 micrómetros, especialmente de 0,05 a 750 micrómetros, particularmente de 0,1 a 500 micrómetros, preferiblemente de 0,2 a 400 micrómetros, más preferiblemente de 0,2 a 300 micrómetros, incluso más preferiblemente de 0,5 a 200 micrómetros, lo más preferiblemente de 1 a 100 micrómetros, especialmente determinado por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009.

Según otra realización particular, las partículas detectables pueden comprender tamaños de partícula medios (promedio) D50, especialmente diámetros de partícula medios (promedio) D50, en el intervalo de 0,05 a 500 micrómetros, especialmente de 0,1 a 250 micrómetros, particularmente de 0,2 a 150 micrómetros, preferiblemente de 0,5 a 100 micrómetros, más preferiblemente de 0,8 a 75 micrómetros, incluso más preferiblemente de 1 a 50 micrómetros, lo más preferiblemente 2 a 30 micrómetros, especialmente determinados por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009.

Según incluso otra realización particular de la presente invención, las partículas detectables pueden comprender tamaños de partícula medios (promedio) D100, especialmente diámetros de partícula medios (promedio) D100, en el intervalo de 0,1 a 800 micrómetros, especialmente de 0,2 a 400 micrómetros, particularmente de 0,5 a 200 micrómetros, preferiblemente de 1 a 150 micrómetros, más preferiblemente 2 a 125 micrómetros, incluso más preferiblemente 3 a 110 micrómetros, lo más preferiblemente 5 a 100 micrómetros, especialmente determinados por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009-10.

Con respecto a las partículas detectables usadas en el método de fabricación inventivo, las partículas detectables pueden comprender una densidad en el intervalo de 2 a 10 g/cm^3, especialmente de 2,5 a 8 g/cm^3, particularmente de 3 a 7 g/cm^3, preferiblemente de 4 a 6 g/cm^3, más preferiblemente de 4,5 a 5,5 g/cm^3, preferiblemente como se determina según un método estandarizado conforme a la norma DIN EN ISO 1183-1:2013-04.

Es más, las partículas detectables pueden usualmente comprender una densidad aparente (densidad aparente) en el intervalo de 1 a 8 g/cm^3, especialmente de 1,2 a 5 g/cm^3, particularmente de 1,3 a 4 g/cm^3, preferiblemente de 1,5 a 3 g/cm^3, preferiblemente como se determina según un método estandarizado conforme a la norma DIN EN ISO 60-1:2000-01.

Es más, las partículas detectables y/o la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma son detectables usualmente por un dispositivo de detección de metal, especialmente un detector de metal, y/o por un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o por un dispositivo de base óptica y/o por un dispositivo de fotodetección.

Según la presente invención, las partículas detectables usadas en la presente invención comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación, especialmente un recubrimiento de superficie o encapsulación de superficie antioxidante y/o protector. Esta realización específica de la presente invención conserva las propiedades de las partículas detectables usadas, especialmente las propiedades de detección, incluso en las condiciones drásticas de la producción de película plástica.

Tales partículas detectables que comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación, están disponibles comercialmente. Es más, el profesional cualificado sabe muy bien proporcionar partículas detectables con tal modificación de superficie, por ejemplo, poniendo en contacto la superficie de las partículas detectables con respectivos productos químicos modificadores de superficie (por ejemplo polisilanos, polixiloxanos, poliacrilatos, polimetacrilatos, poliacrilamidas, polímeros basados en almidón, polímeros basados en celulosa,

polisacáridos, poliaminosacáridos, biopolímeros, etc.) o, por ejemplo, por métodos de co-precipitación (es decir, precipitación de partículas detectables en presencia de los respectivos productos químicos modificadores de superficie).

Para detalles adicionales en cuanto a la modificación de superficie de las partículas detectables, se pueden hacer referencia, por ejemplo, al documento WO 2006/042724 A2, dicho documento se incorpora por la presente totalmente por referencia. Es más, en cuanto a la modificación de superficie de las partículas detectables, particularmente con respecto a la modificación de superficie de partículas magnéticas de óxido de hierro, también se puede hacer referencia a los siguientes documentos, dichos documentos también se incorporan totalmente por la presente por referencia: S. Sheng-Nan et al. "Magnetic iron oxide nanoparticles: synthesis and surface coating techniques for biomedical applications", Chin. Phys. B, Vol. 23, n.º 3 (2014), 037503-1 a 037503-19; A. Durdureanu-Angheluta et al. "Tailored and Functionalized Magnetite Particles for Biomedical and Industrial Applications", www.intechopen.com, páginas 149 a 178 (http://cdn.intechopen.com/pdfs/30356/InTech-Tailored_and_functionalized_magnetite_particles_for_biomedical_and_industrial_applications.pdf).

Según la presente invención, según qué partículas detectables comprenden una modificación de superficie, se prefiere si la modificación de superficie es hidrófoba.

Según una realización preferida, la modificación de superficie se une, especialmente se une químicamente, preferiblemente se une covalentemente, a la superficies de partícula. Esto lleva a la ventaja de que la modificación de superficie se conserva incluso en condiciones de reacción drásticas.

Según una realización particular de la presente invención, la modificación de superficie de las partículas detectables puede comprender o consistir en polímeros inorgánicos, orgánicos o inorgánicos-orgánicos, seleccionados especialmente del grupo que consiste en polisilanos, polixiloxanos, poliacrilatos, polimetacrilatos, poliacrilamidas, polímeros basados en almidón, polímeros basados en celulosa, polisacáridos, poliaminosacáridos y biopolímeros así como mezclas y combinaciones de los mismos, preferiblemente polisilanos y polixiloxanos.

Las cantidades o concentraciones de partículas detectables usadas en el método de fabricación inventivo pueden variar dentro de amplios intervalos. Sin embargo, las cantidades o concentraciones de partículas detectables se deben seleccionar de manera que la película resultante como conjunto así como pedazos de la misma sean detectables en condiciones relevantes.

Típicamente, se prefiere si las partículas detectables se usan, especialmente introducidas y/o añadidas, en cantidades tales que la película plástica resultante que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 75% en peso, especialmente del 0,2 al 60% en peso, particularmente del 0,3 al 50% en peso, preferiblemente del 0,5 al 40% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 30% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

Usualmente, la película plástica inventiva resultante que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede comprender del 0,1 a 75% en peso, especialmente del 0,2 al 60% en peso, particularmente del 0,3 al 50% en peso, preferiblemente del 0,5 al 40% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 30% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de película plástica.

Según la presente invención, las partículas detectables se distribuyen homogéneamente y/o se incorporan homogéneamente en la película plástica obtenida.

En otras palabras, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende las partículas detectables en distribución homogénea. Particularmente, la película plástica resultante comprende las partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea. Así, se asegura que se logran iguales propiedades de detección de la película en conjunto.

Como se delinea anteriormente en esta memoria, las partículas detectables se incorporan permanentemente y/o se fijan dentro/en y/o se inmovilizan dentro/en la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma. Así, se asegura que las partículas pueden no ser trasferidas al producto alimenticio durante el procesamiento y/o envasado.

Según una realización típica, las partículas detectables se introducen y/o añaden en la resina plástica fundida en presencia de al menos un dispersante (es decir, agente dispersante o ayuda dispersante). La presencia de al menos un dispersante (agente dispersante) permite una distribución más homogénea de las partículas detectables en el producto final. Es más, el dispersante (agente dispersante) también asegura una procesabilidad mejorada.

Según una realización particular, se obtienen resultados particularmente buenos si el dispersante (agente dispersante) se usa en cantidades, calculado como la ratio de peso de partículas detectables:dispersante (agente dispersante), en el intervalo de 2.000:1 a 1:1, especialmente 1.000:1 a 5:1, preferiblemente 500:1 a 10:1, más preferiblemente 250:1 a 15:1, incluso más preferiblemente de 100:1 a 20:1.

Según una realización particular, el dispersante (agente dispersante) es un dispersante compatible con alimento (agente dispersante).

Según una realización particular, el dispersante (agente dispersante) puede ser un detergente activo de superficie o un polímero activo de superficie.

Particularmente, el dispersante (agente dispersante) puede ser un polímero activo de superficie que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 500 g/mol, preferiblemente al menos 1.000 g/mol, más preferiblemente al menos 2.000 g/mol, y/o que tiene un número peso molecular promedio en número hasta 10.000.000 g/mol, preferiblemente hasta 1.000.000 g/mol, más preferiblemente hasta 100.000 g/mol.

Según incluso otra realización típica, las partículas detectables se introducen y/o añaden en la resina plástica fundida en presencia de al menos un lubricante, especialmente un lubricante basado en cinc, particularmente sobre la base de sal de cinc orgánica, preferiblemente estearato de cinc. La presencia de al menos un lubricante permite una procesabilidad mejorada. Las cantidades o concentraciones de lubricante usadas en el método de fabricación inventivo pueden variar dentro de amplios intervalos; típicamente, se prefiere si el al menos un lubricante se usa, especialmente se introduce y/o añade, en cantidades de 0,0001 a 10% en peso, particularmente del 0,001 al 5% en peso, preferiblemente del 0,005 al 2% en peso, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

Típicamente, según el método inventivo, el plástico y/o la resina plástica que se usan para fabricar la película plástica y/o que se usan como material de base para la película plástica es compatible con alimento y/o es un plástico compatible con alimento, especialmente termoplástico. Según una realización particular del método inventivo, el plástico y/o la resina plástica que se usa para fabricar la película plástica y/o que se usa como material de base para la película plástica se pueden seleccionar del grupo que consiste en (i) poliolefinas, especialmente polietilenos, polipropilenos, polibutenos y poliisobutenos; (ii) poliamidas; (iii) poliacrilatos y polimetacrilatos; (iv) policarbonatos; (v) poli(cloruros de vinilo) (PVC) y poli(cloruros de vinilideno) (PVDC); (vi) polivinilléteres; (vii) poliacrilonitrilos; (viii) poliestirenos; (ix) polisulfonas; (x) polilactatos; (xi) polieteres termoplásticos y poliésteres; (xii) poliuretanos; así como mezclas y combinaciones de los mismos; preferiblemente de (i) poliolefinas, especialmente polietilenos, polipropilenos, polibutenos y poliisobutenos; (ii) poliamidas; así como mezclas y combinaciones de los mismos; más preferiblemente (i) poliolefinas, especialmente polietilenos; (ii) poliamidas; así como mezclas y combinaciones de los mismos.

Según el método inventivo, las partículas detectables se introducen y/o añaden en la resina plástica fundida en forma de mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, especialmente una mezcla básica particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, preferiblemente en altas concentraciones y/o cantidades. Esto lleva a una procesabilidad mejorada también en cuanto a una homogeneidad mejorada de la distribución.

Especialmente, según esta realización particular del método inventivo, la mezcla compuesta particulada puede comprender y/o consistir y/o ser en forma de partículas discretas, particularmente en forma de cuerpos, preferiblemente en la forma gránulos, pellets, granos, esferas minúsculas, bolas, cuentas, glóbulos, corpúsculos o algo semejante.

Según el método inventivo, la mezcla compuesta particulada comprende las partículas detectables en altas concentraciones y/o cantidades, es decir, en cantidades en el intervalo del 10 al 80% en peso, especialmente del 10 al 75% en peso, particularmente del 10 al 70% en peso, preferiblemente del 10 al 60% en peso, más preferiblemente del 10 al 55% en peso, incluso más preferiblemente del 10 al 50% en peso, basadas en la mezcla compuesta particulada.

Especialmente, según esta realización particular del método inventivo, la resina plástica portadora de la mezcla compuesta particulada es compatible y/o miscible y/o al menos esencialmente idéntica con el plástico y/o la resina plástica que se usa para fabricar la película plástica y/o que se usa como material de base para la película plástica.

Es más, según esta realización particular del método inventivo, la resina plástica portadora de la mezcla compuesta particulada es de naturaleza química similar o igual que el plástico y/o la resina plástica que se usa para fabricar la película plástica y/o que se usa como material de base para la película plástica.

Especialmente, según esta realización particular del método inventivo, la resina plástica portadora de la mezcla compuesta particulada puede ser idéntica al plástico y/o la resina plástica que se usa para fabricar la película plástica y/o que se usa como material de base para la película plástica.

Especialmente, la resina plástica portadora de la mezcla compuesta particulada se puede seleccionar del grupo que consiste en (i) poliolefinas, especialmente polietilenos, polipropilenos, polibutenos y poliisobutenos; (ii) poliamidas; (iii) poliacrilatos y polimethacrilatos; (iv) policarbonatos; (v) poli(cloruros de vinilo) (PVC) y policloruros de vinilideno (PVDC); (vi) polivinilléters; (vii) poliacrilonitrilos; (viii) poliestirenos; (ix) polisulfonas; (x) polilactatos; (xi) poliéteres termoplásticos y poliésteres; (xii) poliuretanos; así como mezclas y combinaciones de los mismos; preferiblemente de (i) poliolefinas, especialmente polietilenos, polipropilenos, polibutenos y poliisobutenos; (ii) poliamidas; así como mezclas y combinaciones de los mismos; más preferiblemente (i) poliolefinas, especialmente polietilenos; (ii)

poliamidas; así como mezclas y combinaciones de los mismos.

Según una realización típica del método inventivo, la mezcla compuesta particulada puede ser producida por composición de las partículas detectables con la resina plástica portadora fundida para formar un compuesto fundido de las partículas detectables y la resina plástica portadora, seguido por formar partículas del compuesto, especialmente durante o después de solidificar el plástico portador fundido, preferiblemente en donde la fusión y la formación se realizan en un dispositivo de extrusión, particularmente una extrusora.

Especialmente, la mezcla compuesta particulada puede ser producida según un proceso de premezcla. Especialmente, la mezcla compuesta particulada puede ser producida por premezcla y/o homogeneización de las partículas detectables y la resina plástica portadora, seguido por las etapas de fundir la resina plástica portadora para formar un compuesto fundido de las partículas detectables y la resina plástica portadora y luego formar partículas del compuesto, especialmente durante o después de solidificar el plástico portador fundido. Preferiblemente, la fusión y la formación se pueden realizar en un dispositivo de extrusión, particularmente una extrusora.

Como alternativa, la mezcla compuesta particulada puede ser también producida según un proceso de alimentación partida. Especialmente, la mezcla compuesta particulada puede ser producida al introducir y/o alimentar las partículas detectables en la resina plástica portadora fundida para formar un compuesto fundido de las partículas detectables y la resina plástica portadora, seguido por la etapa de formar partículas del compuesto, especialmente durante o después de solidificar el plástico portador fundido. Preferiblemente, la fusión y la formación se pueden realizar en un dispositivo de extrusión, particularmente una extrusora, preferiblemente un dispositivo de extrusión de doble tornillo.

Especialmente, la mezcla compuesta particulada puede comprender además al menos un dispersante (agente dispersante), especialmente como se define anteriormente en esta memoria y en esta memoria más adelante. Especialmente, la mezcla compuesta particulada puede ser producida de las partículas detectables y la resina plástica portadora en presencia de al menos un dispersante (agente dispersante), especialmente como se define anteriormente en esta memoria y más adelante en esta memoria.

Según una realización particular del método inventivo, la mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, como se define anteriormente en esta memoria, se puede usar incluso para obtener la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, preferiblemente por extrusión. Especialmente, según esta realización particular del método inventivo, la mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, como se define anteriormente en esta memoria, puede ser directamente extrudida a la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

Según incluso otra realización particular del método inventivo, la etapa de introducir y/o añadir partículas detectables en una resina plástica fundida para producir una mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, por un lado, y extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, para obtener la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, por otro lado, se puede realizar por separado entre sí y/o desplazadas entre sí y/o de manera escalonada y/o desplazada cronológicamente y/o en puntos escalonados en tiempo. Especialmente, según esta realización particular del método inventivo, primero, se produce una mezcla compuesta preferiblemente particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, especialmente una mezcla básica particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, preferiblemente en altas concentraciones y/o cantidades, particularmente como se define anteriormente, opcionalmente seguido por almacenamiento intermedio de la mezcla compuesta así producida, y luego, especialmente en un instante escalonado o más tarde y/o desplazado cronológicamente, la mezcla compuesta así producida se funde y extrude, preferiblemente por medio de extrusión de masa fundida, para obtener la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma. Especialmente, la mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, como se define anteriormente, puede ser usada para la etapa de extrudir, para obtener la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

Típicamente, la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables puede ser realizada tal como para producir una película plana o tubular, preferiblemente una película tubular.

Particularmente, la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables se puede realizar usando una matriz de extrusión, especialmente una matriz anular.

Usualmente, la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables puede ser seguida y/o combinada con una etapa de inflado y/o una etapa de orientar (estirar) la película y/o una etapa de mantener un diámetro constante del tubo extrudido, especialmente realizado con aire, preferiblemente aire presurizado.

Según una realización particular del método inventivo, la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables se puede realizar como proceso de coextrusión, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma es coextrudida y/o combinada con al menos otra

película plástica del mismo material plástico o diferente, particularmente para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha coextrudido en al menos uno de sus dos lados. En otras palabras, según esta realización particular del método inventivo, se produce una película multicapa detectable según la presente invención.

Según otra realización particular del método inventivo, tras la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, la película plástica resultante que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede ser laminada y/o combinada con al menos otra película plástica del mismo material o diferente en al menos uno de sus dos lados, particularmente para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha proporcionado y/o adherido y/o laminado en al menos uno de sus dos lados. En otras palabras, también según esta realización particular del método inventivo, se produce una película multicapa detectable según la presente invención.

Es más, según una realización preferida del método inventivo, la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables se puede realizar como proceso de coextrusión, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma es coextrudida y/o combinada con al menos otra película plástica de material plástico diferente en sus dos lados, para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha coextrudido en sus dos lados. Especialmente, según esta realización particular del método inventivo, se tiene como resultado una estructura de película multicapa, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma forma la capa de núcleo de la estructura de película multicapa, a los dos lados opuestos de dicha capa de núcleo al menos otra película plástica se ha coextrudido cada una, que forma las capas exteriores de la estructura de película multicapa. Especialmente, se tiene como resultado una estructura de película multicapa, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede comprender o consiste en una resina de polietileno y las otras películas plásticas pueden comprender o consistir en una resina de poliamida cada una, especialmente en donde las otras películas plásticas que comprenden o que consisten en una resina de poliamida cada una se coextruden y/o conectan a la película plástica que comprende o que consiste en una película de polietileno por medio de una capa adhesiva o película cada una, preferiblemente por medio de película o capa adhesiva basada en polietileno modificada por caucho o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por caucho o, particularmente por medio de una película o capa adhesiva basada en polietileno modificada por anhídrido maleico o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por anhídrido maleico.

Además, según incluso otra realización particular del método inventivo, la etapa de extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables se puede realizar como proceso de coextrusión, en donde una mezcla que comprende una resina de polietileno fundida y las partículas detectables se coextrude con una resina de poliamida fundida, para obtener una película multicapa que comprende una capa de núcleo de polietileno que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y al menos una capa de poliamida exterior adherida a cada lado de la capa de núcleo. Especialmente, una mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, especialmente una mezcla básica particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, como se define anteriormente en esta memoria, se puede usar para producir la mezcla que comprende la resina de polietileno fundida y las partículas detectables.

Según la realización particular del método inventivo donde se produce una película inventiva multicapa, las cantidades relativas de la multicapa usualmente son ligeramente diferentes de aquellas de la mera película plástica monocapa inventiva debido a la presencia de capas adicionales. Típicamente, según la realización particular del método inventivo donde se produce una película inventiva multicapa, las partículas detectables se pueden usar, especialmente introducir y/o añadir, en cantidades tales que la película resultante multicapa que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 50% en peso, especialmente del 0,2 al 40% en peso, particularmente del 0,3 al 30% en peso, preferiblemente del 0,5 al 25% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 20% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de la película multicapa. En otras palabras, según la realización particular del método inventivo donde se produce una película inventiva multicapa, la película multicapa que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 50% en peso, especialmente del 0,2 al 40% en peso, particularmente del 0,3 al 30% en peso, preferiblemente del 0,5 al 25% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 20% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basadas en el peso total de película multicapa.

A fin de modificar ciertas propiedades de película, según una realización particular de la presente invención, es posible que la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa como se describe anteriormente en esta memoria se pueden proporcionar, en al menos uno de sus dos lados, con una película o recubrimiento que tiene propiedades de barrera a humedad y/u oxígeno, especialmente con una película o recubrimiento de poli(cloruro de vinilideno) (PVDC).

Según una realización específica de la presente invención, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa como se describe anteriormente en esta memoria se pueden proporcionar, en al menos uno de sus dos lados, con al menos un aditivo alimentario. Especialmente, el al

menos un aditivo alimentario puede comprender un aditivo alimentario saborizante y/o colorante y/o que imparte olor, especialmente en forma de solución o dispersión preferiblemente acuosa, particularmente un humo líquido o caramelo.

Usualmente, el método de fabricación inventivo comprende además añadir al menos un plastificante a la película plástica, especialmente durante la extrusión. Especialmente, el plastificante se puede usar, especialmente añadir, en cantidades tales que la película plástica resultante comprende del 0,5 al 40% en peso, especialmente del 1 al 30% en peso, particularmente del 2 al 25% en peso, preferiblemente del 3 al 20% en peso, más preferiblemente del 5 al 15% en peso, del plastificante, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma. Especialmente, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede comprender del 0,5 al 40% en peso, especialmente del 1 al 30% en peso, particularmente del 2 al 25% en peso, preferiblemente del 3 al 20% en peso, más preferiblemente del 5 al 15% en peso, del plastificante, basados en el peso total de película plástica. Especialmente, el plastificante puede ser un plastificante compatible con alimento.

Es más, según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película termoplástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea, dicha película plástica es obtenible según un método de fabricación como se define y describe anteriormente en esta memoria.

Las particularidades y ventajas de la película plástica inventiva ya se han descrito en detalle en conexión con el método de fabricación inventivo, de modo que se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores a fin de evitar repeticiones innecesarias.

Con respecto a las partículas detectables usadas en la película plástica inventiva, las partículas detectables son magnéticas, especialmente permanentemente magnéticas, preferiblemente ferromagnéticas, ferrimagnéticas o (super)paramagnéticas.

Las partículas detectables pueden comprender o consistir en al menos un metal u óxido de metal, especialmente hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni) y/o su óxido(s), preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni), más preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe), especialmente en forma magnética.

Las partículas detectables pueden comprender o consistir de al menos un metal u óxido de metal magnéticos, especialmente hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni) y/o su óxido(s), preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni), más preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe).

Las partículas detectables pueden comprender o consistir en al menos un óxido de hierro magnético, seleccionado especialmente del grupo que consiste en magnetita (Fe_3O_4), maghemita (Fe_2O_3), hematita (Fe_2O_3), ferrita, goethita (FeO(OH)), lepidocrocita (FeO(OH)) y feroxihita (FeO(OH)) así como mezclas y combinaciones de los mismos, preferiblemente magnetita (Fe_3O_4).

Las partículas detectables usadas en la presente invención pueden comprender hierro (Fe) en cantidades relacionadas con el peso en el intervalo del 20 al 80% en peso, especialmente del 25 al 75% en peso, basados en el peso total de partícula.

Es más, las partículas detectables pueden comprender una magnetización de saturación específica relacionada en peso de al menos 50 Am^2/kg de hierro (Fe), especialmente al menos 70 Am^2/kg de hierro (Fe), particularmente al menos 80 Am^2/kg de hierro (Fe), preferiblemente al menos 90 Am^2/kg de hierro (Fe), más preferiblemente al menos 100 Am^2/kg de hierro (Fe), incluso más preferiblemente al menos 110 Am^2/kg de hierro (Fe).

Los tamaños de partícula de las partículas detectables usadas en la presente invención pueden variar dentro de amplios intervalos.

Según una realización particular, las partículas detectables pueden comprender tamaños absolutos de partícula, especialmente diámetros absolutos de partícula, en el intervalo de 0,01 a 1.000 micrómetros, especialmente de 0,05 a 750 micrómetros, particularmente de 0,1 a 500 micrómetros, preferiblemente de 0,2 a 400 micrómetros, más preferiblemente de 0,2 a 300 micrómetros, incluso más preferiblemente de 0,5 a 200 micrómetros, lo más preferiblemente de 1 a 100 micrómetros, especialmente determinado por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009.

Es más, las partículas detectables pueden comprender tamaños de partícula medios (promedio) D50, especialmente diámetros de partícula medios (promedio) D50, en el intervalo de 0,05 a 500 micrómetros, especialmente de 0,1 a 250 micrómetros, particularmente de 0,2 a 150 micrómetros, preferiblemente de 0,5 a 100 micrómetros, más preferiblemente de 0,8 a 75 micrómetros, incluso más preferiblemente de 1 a 50 micrómetros, lo más preferiblemente 2 a 30 micrómetros, especialmente determinados por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009.

Además, las partículas detectables pueden comprender tamaños de partícula medios (promedio) D100, especialmente diámetros de partícula medios (promedio) D100, en el intervalo de 0,1 a 800 micrómetros, especialmente de 0,2 a

400 micrómetros, particularmente de 0,5 a 200 micrómetros, preferiblemente de 1 a 150 micrómetros, más preferiblemente 2 a 125 micrómetros, incluso más preferiblemente 3 a 110 micrómetros, lo más preferiblemente 5 a 100 micrómetros, especialmente determinados por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009-10.

Es más, las partículas detectables pueden comprender una densidad en el intervalo de 2 a 10 g/cm^3, especialmente de 2,5 a 8 g/cm^3, particularmente de 3 a 7 g/cm^3, preferiblemente de 4 a 6 g/cm^3, más preferiblemente de 4,5 a 5,5 g/cm^3, preferiblemente como se determina según un método estandarizado conforme a la norma DIN EN ISO 1183-1:2013-04.

Además, las partículas detectables pueden comprender una densidad aparente (densidad aparente) en el intervalo de 1 a 8 g/cm^3, especialmente de 1,2 a 5 g/cm^3, particularmente de 1,3 a 4 g/cm^3, preferiblemente de 1,5 a 3 g/cm^3, preferiblemente como se determina según un método estandarizado conforme a la norma DIN EN ISO 60-1:2000-01.

Según una realización particular, las partículas detectables y/o la película plástica de la presente invención que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma son detectables por un dispositivo de detección de metal, especialmente un detector de metal, y/o por un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o por un dispositivo de base óptica y/o por un dispositivo de fotodetección.

Según la presente invención, las partículas detectables usadas en la presente invención comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación, especialmente un recubrimiento de superficie o encapsulación de superficie antioxidante y/o protector. Las ventajas y particularidades vinculadas a esta realización específica ya se han delineado anteriormente en esta memoria en el contexto del método de fabricación inventivo, de modo que se puede hacer referencia a las respectivas explicaciones anteriores a fin de evitar repeticiones innecesarias.

Según esta realización específica de la presente invención, la modificación de superficie de las partículas detectables puede ser hidrófoba.

Especialmente, la modificación de superficie se puede unir, especialmente se une químicamente, preferiblemente se une covalentemente, a la superficies de partícula.

Especialmente la modificación de superficie puede comprender o consistir en polímeros inorgánicos, orgánicos o inorgánicos-orgánicos, seleccionados especialmente del grupo que consiste en polisilanos, polixiloxanos, poliacrilatos, polimetacrilatos, poliacrilamidas, polímeros basados en almidón, polímeros basados en celulosa, polisacáridos, poliaminosacáridos y biopolímeros así como mezclas y combinaciones de los mismos, preferiblemente polisilanos y polixiloxanos.

Como se ha delinea anteriormente en esta memoria en conexión con el método de fabricación inventivo, las partículas detectables se distribuyen homogéneamente encima y/o se incorporan homogéneamente en la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma. En otras palabras, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende las partículas detectables en distribución homogénea y/o comprende las partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea.

Las partículas detectables se incorporan permanentemente y/o se fijan dentro/en y/o se inmovilizan dentro/en la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

La película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma son detectables típicamente por un dispositivo de detección de metal, especialmente un detector de metal, y/o por un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o por un dispositivo de base óptica y/o por un dispositivo de fotodetección.

Las cantidades o concentraciones de partículas detectables en la película plástica inventiva pueden variar en amplios intervalos: Típicamente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende las partículas detectables en cantidades del 0,1 al 75% en peso, especialmente del 0,2 al 60% en peso, particularmente del 0,3 al 50% en peso, preferiblemente del 0,5 al 40% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 30% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

Típicamente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma es autosoportada o es una película autosoportada.

Sin embargo, según una realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma también se puede proporcionar y/o soportar con un sustrato preferiblemente fibroso, particularmente un papel, una banda o una tela (por ejemplo en su interior, por ejemplo, para absorción y/o adsorción mejoradas de saborizantes y/o odorizantes de alimento tales como humo líquido, etc.)

Típicamente, el plástico y/o la resina plástica que se usa para fabricar la película plástica inventiva y/o que se usa

como material de base para la película plástica puede ser cualquier plástico y/o resina plástica que sea compatible con alimento y/o sea un plástico compatible con alimento, especialmente termoplástico.

Especialmente, el plástico y/o la resina plástica que se usa para fabricar la película plástica inventiva y/o que se usa como material de base para la película plástica inventiva se pueden seleccionar del grupo que consiste en (i) poliolefinas, especialmente polietilenos, polipropilenos, polibutenos y poliisobutenos; (ii) poliamidas; (iii) poliacrilatos y polimetacrilatos; (iv) policarbonatos; (v) poli(cloruros de vinilo) (PVC) y poli(cloruros de vinilideno) (PVDC); (vi) polivinyléteres; (vii) poliacrilonitrilos; (viii) poliestirenos; (ix) polisulfonas; (x) polilactatos; (xi) polieteres termoplásticos y poliésteres; (xii) poliuretanos; así como mezclas y combinaciones de los mismos; preferiblemente de (i) poliolefinas, especialmente polietilenos, polipropilenos, polibutenos y poliisobutenos; (ii) poliamidas; así como mezclas y combinaciones de los mismos; más preferiblemente (i) poliolefinas, especialmente polietilenos; (ii) poliamidas; así como mezclas y combinaciones de los mismos.

Según una realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede formar parte de una película multicapa detectable. En dicha realización, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma se puede combinar con, especialmente coextrudir y/o laminar, preferiblemente coextrudir, con al menos otra película plástica del mismo material o diferente, preferiblemente de material diferente hecho de un plástico, particularmente para formar una película multicapa detectable. Particularmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede ser, en al menos uno de sus dos lados, combinada con al menos otra película plástica del mismo material o diferente, preferiblemente de un material diferente hecho de un plástico, preferiblemente por medio de coextrusión o laminación, particularmente para formar una película multicapa detectable. Según una realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma se puede combinar, especialmente coextrudir y/o laminar, preferiblemente coextrudir, con al menos otra película plástica del mismo material plástico o diferente, particularmente para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha coextrudido en al menos uno de sus dos lados, preferiblemente en sus dos lados, particularmente para formar una película multicapa detectable.

Según incluso otra realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma se puede combinar, especialmente coextrudir y/o laminar, preferiblemente coextrudir, con al menos otra película plástica de material diferente plástico en sus dos lados, para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha conectado y/o adherido y/o coextrudido y/o laminado, preferiblemente coextrudido, en sus dos lados, particularmente para obtener una película plástica detectable y/o una película multicapa detectable (estructura).

Especialmente, según esta realización, se tiene como resultado una estructura de película multicapa detectable, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma forma la capa de núcleo de la estructura de película multicapa, a los dos lados opuestos de dicha capa de núcleo al menos otra película plástica se ha conectado y/o adherido y/o coextrudido y/o laminado, preferiblemente coextrudido, cada una, que forma las capas exteriores de la estructura de película multicapa.

Especialmente, se tiene como resultado una estructura de película multicapa detectable, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede comprender o consiste en una resina de polietileno y las otras películas plásticas puede comprender o consistir en una resina de poliamida cada una, especialmente en donde las otras películas plásticas que comprenden o que consisten en una resina de poliamida cada una se pueden coextrudir y/o conectar a la película plástica que comprende o que consiste en una película de polietileno por medio de una capa adhesiva o película cada una, preferiblemente por medio de película o capa adhesiva basada en polietileno modificada por caucho o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por caucho o, particularmente por medio de una película o capa adhesiva basada en polietileno modificada por anhídrido maleico o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por anhídrido maleico.

Especialmente, según esta realización, se tiene como resultado una estructura de película multicapa detectable, en donde la película multicapa comprende una capa de núcleo de polietileno que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y al menos una capa exterior de poliamida adherida a cada lado de la capa de núcleo.

En otras palabras, según una realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede ser parte de una película multicapa. Especialmente, según esta realización específica, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, puede comprender o consistir en una resina de polietileno como material plástico y formar la capa de núcleo de la película multicapa, en donde a ambos lados opuestos de la capa de núcleo se adhiere, preferiblemente coextrudida, al menos otra película plástica que comprende o que consiste en una resina de poliamida, dichas otras películas plásticas forman las capas exteriores de la película multicapa, especialmente en donde una capa adhesiva o película se puede posicionar entre las capas exteriores y la capa de núcleo (preferiblemente una capa adhesiva o película basada en polietileno modificada por caucho o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por caucho, particularmente una capa adhesiva o película

basada en polietileno modificada por anhídrido maleico o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por anhídrido maleico).

Según la realización particular del método inventivo donde la película inventiva es o comprende una película multicapa detectable, las cantidades relativas de la multicapa usualmente son ligeramente diferentes de las que de la mera película plástica monocapa inventiva debido a la presencia de capas adicionales. Típicamente, según la realización particular del método inventivo donde se proporciona una película inventiva multicapa, las partículas detectables se usan, especialmente se introducen y/o se añaden, en cantidades tales que la película inventiva multicapa que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 50% en peso, especialmente del 0,2 al 40% en peso, particularmente del 0,3 al 30% en peso, preferiblemente del 0,5 al 25% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 20% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de la película multicapa. En otras palabras, según la realización particular del método inventivo donde la película inventiva es o comprende una película multicapa detectable, la película multicapa que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 50% en peso, especialmente del 0,2 al 40% en peso, particularmente del 0,3 al 30% en peso, preferiblemente del 0,5 al 25% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 20% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de película multicapa.

Según una realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, se pueden proporcionar, en al menos uno de sus dos lados, con una película o recubrimiento que tiene propiedades de barrera a humedad y/u oxígeno, especialmente con una película o recubrimiento de poli(cloruro de vinilideno) (PVDC).

Es más, según incluso otra realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, puede comprender y/o pueden estar provista de, especialmente en al menos uno de sus dos lados, al menos un aditivo alimentario. Especialmente, el al menos un aditivo alimentario puede comprender un aditivo alimentario saborizante y/o colorante y/o que imparte olor, especialmente en forma de solución o dispersión preferiblemente acuosa, particularmente un humo líquido o caramelo. Especialmente, la película plástica y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, es capaz de retener y/o absorber reversiblemente el al menos un aditivo alimentario y para liberar y/o trasferir de nuevo el aditivo alimentario retenido y/o absorbido a un producto alimenticio revestido en el mismo o con el mismo, especialmente cuando el producto alimenticio revestido se somete a cocción y/o procesamiento.

Es más, según incluso otra realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden comprender además y/o proporcionarse con al menos un plastificante a la película plástica. Especialmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden comprender del 0,5 al 40% en peso, especialmente del 1 al 30% en peso, particularmente del 2 al 25% en peso, preferiblemente del 3 al 20% en peso, más preferiblemente del 5 al 15% en peso, del plastificante, basados en el peso total de película, especialmente el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa como se define anteriormente en esta memoria. Especialmente, el plastificante es un plastificante compatible con alimento.

La película plástica de la presente invención que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden ser en forma de película plana, hoja, película tubular (tubo), revestimiento o bolsa.

Particularmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, puede ser llana (plana) o tubular, preferiblemente tubular.

Especialmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden formar y/o pueden ser un tubo, especialmente un tubo sin costuras.

Es más, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden ser una película tubular, preferiblemente una película tubular sin costuras.

Según otra realización particular de la presente invención, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden formar y/o pueden ser un revestimiento, especialmente un revestimiento tubular, preferiblemente un revestimiento tubular sin costuras.

La película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden ser fruncidas.

Particularmente, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden formar y/o pueden ser un revestimiento fruncido, especialmente un revestimiento tubular fruncido, preferiblemente un revestimiento tubular fruncido sin costuras.

Según una realización particular de la presente invención, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden ser una película monocapa o multicapa de envasado de alimentos, especialmente una película monocapa o multicapa orientada (estirada) monoaxialmente o biaxialmente de envasado de alimentos.

Según incluso otra realización particular de la presente invención, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden ser orientadas (estiradas) monoaxialmente u orientadas (estiradas) biaxialmente, preferiblemente biaxialmente.

Según una realización específica de la presente invención, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, se (co-)extrude y/o ha sido producida por (co-)extrusión.

También el grosor de la película plástica inventiva y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, puede variar dentro de amplios intervalos:

Típicamente, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden tener un grosor total en el intervalo de 1 a 2.000 micrómetros, especialmente en el intervalo de 2 a 1.000 micrómetros, preferiblemente en el intervalo de 5 a 750 micrómetros, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 500 micrómetros, incluso más preferiblemente en el intervalo de 20 a 250 micrómetros.

Es más, la película plástica de la presente invención que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, puede tener un grosor total de al menos 5 micrómetros, especialmente de al menos 10 micrómetros, preferiblemente de al menos 15 micrómetros, más preferiblemente de al menos 20 micrómetros, incluso más preferiblemente de al menos 30 micrómetros.

Es más, la película plástica de la presente invención que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, pueden tener un grosor total hasta 5.000 micrómetros, especialmente hasta 2.000 micrómetros, preferiblemente hasta 1.000 micrómetros, más preferiblemente hasta 750 micrómetros, incluso más preferiblemente hasta 500 micrómetros.

La película plástica de la presente invención y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, poseen una multitud de propiedades excelentes: Primero, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, son impermeables a microorganismos y/o tienen propiedades de barrera contra microorganismos.

Es más, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tienen un valor de contracción (capacidad de contracción) de al menos el 20%, especialmente de al menos el 30%, preferiblemente de al menos el 40%, a una temperatura de 90 °C en la dirección longitudinal y/o transversal, preferiblemente en ambas direcciones longitudinal y transversal, especialmente como se determina según la norma ASTM D2732.

Además, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, típicamente tienen un valor de contracción (capacidad de contracción) en el intervalo del 10% al 70%, especialmente del 20% al 60%, a una temperatura de 90 °C en la dirección longitudinal y/o transversal, preferiblemente en ambas direcciones longitudinal y transversal, especialmente como se determina según la norma ASTM D2732, particularmente determinado como la contracción sin restricción a una temperatura de 90 °C (baño de agua) durante 10 segundos.

Además, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tienen una resistencia a la tracción en la dirección longitudinal y/o transversal, preferiblemente en ambas direcciones longitudinal y transversal, en el intervalo de 15 a 100 MPa, especialmente en el intervalo de 20 a 80 MPa, especialmente como se determina según la norma ASTM D-882, Método A.

Es más, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la

película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tienen una elongación hasta rotura en la dirección longitudinal y/o transversal, preferiblemente en ambas direcciones longitudinal y transversal, en el intervalo del 20 al 300%, especialmente en el intervalo del 40 al 200%, especialmente como se determina según la norma ASTM D-882, Método A.

Es más, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película inventiva multicapa como se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tienen un módulo (tracción) en la dirección longitudinal y/o transversal, preferiblemente en ambas direcciones longitudinal y transversal, en el intervalo de 100 a 400 MPa, especialmente en el intervalo de 150 a 400 MPa, especialmente como se determina de la curva de tracción respectiva.

Particularmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o las película multicapa inventiva como se definen anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tienen una tasa de trasmisión de oxígeno (tasa de trasmisión de O_2) de menos de 90 cm^3/m^2/24 horas, especialmente de menos de 80 cm^3/m^2/24 horas, preferiblemente de menos de 75 cm^3/m^2/24 horas, y más preferiblemente de menos de 65 cm^3/m^2/24 horas, a una presión de 1 atmósfera (101,325 kPa) y a una temperatura de 23 °C., especialmente como se determina según la norma ASTM D-3985-81.

Especialmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa inventiva según se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tiene una tasa de trasmisión de oxígeno (tasa de trasmisión de O_2) en el intervalo de 1 a 90 cm^3/m^2/24 horas, especialmente en el intervalo de 5 a 80 cm^3/m^2/24 horas, preferiblemente en el intervalo de 10 a 75 cm^3/m^2/24 horas, más preferiblemente en el intervalo de 20 a 65 cm^3/m^2/24 horas, a una presión de 1 atmósfera (101,325 kPa) y a una temperatura de 23 °C, especialmente determinado según la norma ASTM D-3985-81.

Finalmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa inventiva según se define anteriormente en esta memoria, respectivamente, usualmente tiene una tasa de trasmisión de vapor de agua (WVTR) en el intervalo de 5 a 500 g/m^2/24 horas, especialmente en el intervalo de 10 a 400 g/m^2/24 horas, preferiblemente en el intervalo de 25 a 300 g/m^2/24 horas, más preferiblemente en el intervalo de 50 a 250 g/m^2/24 horas, especialmente determinado según la norma ASTM F1249-06.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al segundo aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a la descripción anterior del primer aspecto de la presente invención, que también se aplica por consiguiente al segundo aspecto de la presente invención.

Además, según un tercer aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con el uso de una película plástica inventiva como se describe anteriormente en esta memoria para envasar y/o procesar y/o producir producto alimenticio.

Según este aspecto de la presente invención, la película plástica detectable inventiva se puede usar en una línea industrial y/o automatizada de envasado y/o procesamiento y/o producción equipada con al menos un dispositivo de detección de metal, especialmente un detector de metal, y/o al menos un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o al menos un dispositivo de base óptica y/o al menos un dispositivo de fotodetección.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al tercer aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al tercer aspecto de la presente invención.

Además, según un cuarto aspecto de la presente invención, la presente invención también se refiere al uso de una película plástica inventiva como se describe anteriormente en esta memoria para aumentar y/o mejorar la seguridad alimentaria y/o la confianza alimentaria, especialmente para envasar y/o procesar y/o producir producto alimenticio.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al cuarto aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al cuarto aspecto de la presente invención.

Es más, según un quinto aspecto de la presente invención, la presente invención también está relacionada con el uso de una película plástica inventiva como se describe anteriormente en esta memoria para detectar residuos o remanentes no deseados de la película plástica inventiva en superficies de producto alimenticio y/o dentro o el interior de producto alimenticio.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al quinto aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al quinto aspecto de la presente invención.

También, según un sexto aspecto de la presente invención, la presente invención también se refiere al uso de una película plástica inventiva como se describe anteriormente en esta memoria para detectar residuos o remanentes no

deseados de la película plástica inventiva en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al sexto aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al sexto aspecto de la presente invención.

Además, según un séptimo aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere a un artículo de producto alimenticio envasado en una película plástica inventiva como se describe anteriormente en esta memoria.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al séptimo aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al noveno aspecto de la presente invención.

Además, según un octavo aspecto de la presente invención, la presente invención también se refiere al uso de partículas detectables para proporcionar una película plástica de envasado de alimentos con propiedades de detección y/o detectabilidad por medio de un dispositivo de detección de metal, en donde partículas detectables se incorporar en y/o dentro de la película plástica de envasado de alimentos en distribución homogénea y en donde las partículas detectables son magnéticas y comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación.

Según este aspecto de la presente invención, las partículas detectables se introducen y/o añaden en una resina plástica fundida para producir una mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, seguido por extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, para obtener una película plástica, preferiblemente una película termoplástica, particularmente una película (termo-) plástica de envasado de alimentos, que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, particularmente en distribución homogénea.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al octavo aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al decimosegundo aspecto de la presente invención.

Finalmente, según un noveno aspecto de la presente invención, la presente invención también se refiere a una película multicapa termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película multicapa comprende una película plástica inventiva como se define anteriormente en esta memoria.

En otras palabras, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, forma parte de la película multicapa detectable.

Según una realización particular, la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, se puede combinar, especialmente coextrudir y/o laminar, preferiblemente coextrudir, con al menos otra película plástica del mismo material o diferente, preferiblemente de un material diferente hecho de un plástico, particularmente para formar la película multicapa detectable de la invención.

Particularmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, puede ser, en al menos uno de sus dos lados, combinada con al menos otra película plástica del mismo material o diferente, preferiblemente de un material diferente hecho de un plástico, preferiblemente por medio de coextrusión o laminación, particularmente para formar la película multicapa detectable.

Según una realización específica, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, se puede combinar, especialmente coextrudir y/o laminar, preferiblemente coextrudir, con al menos otra película plástica del mismo material plástico o diferente, particularmente para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha coextrudido en al menos uno de sus dos lados, preferiblemente en sus dos lados, particularmente para formar una película multicapa detectable.

Particularmente, según este aspecto inventivo, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma puede ser combinada, especialmente coextrudida y/o laminada, preferiblemente coextrudida, con al menos otra película plástica de material diferente plástico en sus dos lados, para obtener una película plástica detectable que comprende partículas detectables incorporadas en la misma y a la que al menos otra película plástica se ha conectado y/o adherido y/o coextrudido y/o laminado, preferiblemente coextrudido, en sus dos lados, particularmente para obtener la película plástica detectable y/o una película multicapa detectable (estructura). Especialmente, se tiene como resultado una estructura de película multicapa, en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma forma la capa de núcleo de la estructura de película multicapa, a los dos lados opuestos de dicha capa de núcleo al menos otra película plástica se ha conectado y/o adherido y/o coextrudido y/o laminado, preferiblemente coextrudido, cada una, que forma las capas exteriores de la estructura de película multicapa. Particularmente, se tiene como resultado una estructura de película multicapa, en

donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende o consiste en una resina de polietileno y las otras películas plásticas comprende o consiste en una resina de poliamida cada una, especialmente en donde las otras películas plásticas que comprenden o que consisten en una resina de poliamida cada una se coextruden y/o conectan a la película plástica que comprende o que consiste en una película de polietileno por medio de una capa adhesiva o película cada una, preferiblemente por medio de película o capa adhesiva basada en polietileno modificada por caucho o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por caucho o, particularmente por medio de una película o capa adhesiva basada en polietileno modificada por anhídrido maleico o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por anhídrido maleico. Especialmente, se tiene como resultado una estructura de película multicapa, en donde la película multicapa comprende una capa de núcleo de polietileno que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y al menos un exterior capa de poliamida adherido a cada lado de la capa de núcleo.

Según una realización particular de la presente invención, conforme a este aspecto inventivo, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, es parte de una película multicapa. Especialmente, la película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, como se define anteriormente en esta memoria, comprende o consiste en una resina de polietileno como material plástico y forma la capa de núcleo de la película multicapa, en donde en ambos lados opuestos de la capa de núcleo se adhiere, preferiblemente se coextrude, al menos otra película plástica que comprende o que consiste en una resina de poliamida, dichas otras películas plásticas forman las capas exteriores de la película multicapa. Especialmente, entre las capas exteriores y la capa de núcleo se puede posicionar una capa adhesiva o película, preferiblemente una capa adhesiva o película basada en polietileno modificada por caucho o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por caucho, particularmente una capa adhesiva o película basada en polietileno modificada por anhídrido maleico o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por anhídrido maleico.

Según este aspecto inventivo, se prefiere si las partículas detectables se usan, especialmente se introducen y/o añaden, en cantidades tales que la película multicapa que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 50% en peso, especialmente del 0,2 al 40% en peso, particularmente del 0,3 al 30% en peso, preferiblemente del 0,5 al 25% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 20% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de la película multicapa.

En otras palabras, según este aspecto inventivo, se prefiere si la película inventiva multicapa que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 50% en peso, especialmente del 0,2 al 40% en peso, particularmente del 0,3 al 30% en peso, preferiblemente del 0,5 al 25% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 20% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de película multicapa.

Con respecto a detalles adicionales en cuanto al noveno aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones anteriores de los otros aspectos inventivos, que por consiguiente se aplican también al decimotercer aspecto de la presente invención.

Descripción de las figuras

Más adelante en esta memoria, la presente invención se esclarecerá más en detalle usando realizaciones preferidas y figuras. En conexión con la aclaración de estas realizaciones preferidas, que, sin embargo, de ninguna manera son restrictivas en cuanto a la presente invención, también se muestran ventajas, particularidades, propiedades, aspectos y rasgos adicionales de la presente invención.

En las figuras:

la Figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de una película plástica inventiva (es decir, película termoplástica), es decir, una película termoplástica de envasado de alimentos, que comprende partículas detectables incorporadas en la misma según una realización particular;

las Figuras 2A y 2B muestran, cada una, una vista esquemática en sección transversal de una película inventiva multicapa que comprende una película plástica inventiva (es decir, película termoplástica) que comprende partículas detectables incorporadas en la misma según realizaciones particulares;

la Figura 3 muestra, cada una, una secuencia esquemática del método de fabricación inventivo según una realización particular.

la Figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de una película plástica inventiva (es decir, película termoplástica) A, (es decir, una película termoplástica de envasado de alimentos) que comprende partículas detectables C incorporadas en la película plástica de base B. Por la incorporación de las partículas detectables C, la película plástica inventiva total A es detectable. Como se muestra en la Figura 1, las partículas detectables C comprenden la película plástica inventiva A en distribución homogénea.

Las Figuras 2A y 2B muestran, cada una, una vista esquemática en sección transversal de una película multicapa detectable inventiva 1 y 1', respectivamente, que comprende una película plástica inventiva 2 (es decir, película termoplástica) que comprende partículas detectables incorporadas en la misma (por ejemplo una película basada en polietileno 2 que comprende partículas detectables incorporadas en la misma), en donde en la película plástica inventiva 2 forma una capa de núcleo de la película inventiva multicapa 1 y 1', respectivamente. En ambos lados de una capa de núcleo película 2, capas exteriores 4a, 4b (figura 2A) o 4a', 4b' (figura 2B), respectivamente, se adhieren o conectan o unen a la capa de núcleo 2 (por ejemplo capas exteriores o películas basadas en poliamida 4a, 4b (figura 2A) o 4a', 4b' (figura 2B), respectivamente), preferiblemente por medio de coextrusión. En el caso de la Figura 2A, las capas exteriores 4a, 4b se adhieren o conectan o unen a la capa de núcleo 2 por medio de capas adhesivas o películas 3a, 3b (por ejemplo capas adhesivas o películas 3a, 3b sobre la base de una capa adhesiva o película basada en polietileno modificada por caucho o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por caucho, particularmente una capa adhesiva o película basada en polietileno modificada por anhídrido maleico o basada en etilenvinilacetato (EVA) modificada por anhídrido maleico).

La Figura 3 muestra una secuencia esquemática del método de fabricación inventivo según una realización particular: En una primera etapa o fase 1, se proporciona una resina plástica portadora que se funde, en la que se introducen y/o añaden partículas detectables de resina plástica portadora fundida, preferiblemente en un dispositivo de extrusión, seguido por enfriamiento y solidificación y preferiblemente desmenuzado, para obtener, en una segunda etapa o 2, una mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, especialmente una mezcla básica particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuidas en esta, preferiblemente en altas concentraciones y/o cantidades. En una subsiguiente etapa o fase 3, la mezcla compuesta particulada así producida que comprende las partículas detectables, especialmente el lote maestro particulado, se introduce y/o añade luego en una resina plástica fundida para producir una mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, seguido por extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, para obtener, en la etapa o fase final 4, una película plástica inventiva que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, particularmente en distribución homogénea.

Como se ha mostrado anteriormente en esta memoria, la presente invención, por primera vez, proporciona un método eficiente y económico para fabricar una película plástica (es decir, una película termoplástica, es decir, una película termoplástica detectable), dicha película termoplástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma así como la película termoplástica así obtenida.

El método inventivo así como la película inventiva llevan a una multitud de particularidades y ventajas, que se han descrito anteriormente en esta memoria en detalle. Esto permite una multitud de nuevas aplicaciones y usos de la película inventiva y de la presente invención como conjunto.

Realizaciones, configuraciones, adaptaciones, variaciones, modificaciones, peculiaridades, particularidades y ventajas adicionales de la presente invención son inmediatamente aparentes e implementables por el experto en la técnica al leer o estudiar la presente solicitud, sin dejar el terreno de la presente invención.

La presente invención se ilustrará, a continuación, mediante los diversos ejemplos que se describirán más adelante en esta memoria pero que no están pensados en absoluto para restringir la presente invención de ninguna manera.

Ejemplos:

General descripción del método de fabricación para los ejemplos

Todas películas inventivas y no inventivas son producidas según un método de fabricación como se muestra esquemáticamente en la Figura 3 y como se describe anteriormente en esta memoria.

Como partículas detectables en el sentido de la presente invención, se usa polvo de óxido de hierro magnético disponible comercialmente sobre la base de magnetita (Fe_3O_4) (densidad: 5,2 g/cm^3; densidad aparente: 1,9 g/cm^3; tamaño de partícula D10: 5 mm, tamaño de partícula D50: 16 mm, tamaño de partícula D100: 80 mm). Se prueban ambas partículas detectables sin modificación de superficie y con modificación de superficie (es decir, modificación de superficie hidrófoba sobre la base de polixiloxanos).

Todas las películas producidas tienen una estructura multicapa de la siguiente tipo y capa estructura y se producen en un proceso de coextrusión fundido usando una matriz de anillo anular: PA (exterior) // adhesivo // núcleo PE con partículas detectables // adhesivo // PA (exterior) en donde PE designa resina de polietileno y PA designa resina de poliamida.

En una primera serie de producción, las partículas detectables (con y sin modificaciones de superficie) se añaden directamente a la resina de PE fundida. Se producen películas multicapas detectables con diferentes cantidades de partículas detectables (películas multicapas no inventivas n.^{os} 1a, 1b, 1c, 1d con cantidades de partículas detectables no modificadas del 2,1% en peso, 4,8% en peso, 7,9% en peso y 10,2% en peso; películas multicapa inventivas n.^{os} 1e, 1f, 1g, 1h con cantidades de partículas detectables modificadas en superficie del 2,2% en peso, 4,7% en peso, 8,1% en peso y 10,5% en peso).

En una segunda serie de producción, las partículas detectables (con y sin modificaciones de superficie) se procesan primero a una mezcla básica particulada en forma de pellets con cantidades del 50,1% en peso de las partículas detectables (con y sin modificación de superficie) en una resina portadora de PE; se mezcla producción de mezcla básica según el proceso de alimentación partida descrito anteriormente usando un dispositivo de extrusión de doble tornillo. La mezcla básica particulada se añade a resina de PE fundida en un proceso de coextrusión. Se producen películas multicapas detectables adicionales con diferentes cantidades de partículas detectables (películas multicapa no inventivas n.os 2a, 2b, 2c, 2d con cantidades de partículas detectables no modificadas del 2,5% en peso, 5,3% en peso, 8,5% en peso y 12,2% en peso; películas multicapa inventivas n.os 2e, 2f, 2g, 2h con cantidades de partículas detectables modificadas de superficie del 2,2% en peso, 4,9% en peso, 8,0% en peso y 10,9% en peso).

En una tercera serie de producción, las partículas detectables (con y sin modificaciones de superficie) los pellets de mezcla básica particulada descritas anteriormente en forma de PE pellets con cantidades de 50,1% en peso de las partículas detectables (con y sin modificación de superficie) son coextrudidas directamente. Se producen películas multicapas detectables adicionales con diferentes cantidades de partículas detectables (película multicapa no inventiva n.os 3a con cantidades de partículas detectables no modificadas del 20,2% en peso; película multicapa inventiva n.º 3b con cantidades de partículas detectables modificadas en superficie del 21,2% en peso).

Las películas multicapas detectables que comprenden las partículas detectables incorporadas en la misma, que se obtienen como el producto final, se prueban posteriormente en cuanto a detectabilidad. Todas las películas se producen en forma de revestimientos tubulares.

Descripción de los resultados de prueba

Todos revestimientos tubulares se prueban en procesamiento de alimentos, especialmente relleno con carne, y ahumado y/o tratamiento de cocción, seguido por pelar los revestimientos.

Todos revestimientos detectables muestran las propiedades habituales de los revestimientos plásticos sin verse afectados por la presencia de las partículas detectables. Sin embargo, adicionalmente (es decir, a diferencia de revestimientos plásticos habituales), todos los revestimientos son detectables para un campo magnético, es decir, todos los revestimientos tubulares tienen propiedades magnéticas.

En una línea de producción industrial automatizada para perritos calientes, que comprende un detector de metal del tipo Mettler-Toledo Safeline, pedazos de tamaño variable de las películas se posicionan tanto sobre la superficies de producto alimenticio como también incluso dentro del producto alimenticio.

Pedazos de película de aproximadamente 2,3 cm x 2,7 cm de tamaño podrían ser detectados fácilmente tanto en la superficie de producto alimenticio como también incluso dentro de la superficie de producto alimenticio. Lo mismo se aplica incluso a pedazos de película de las películas inventivas de 1 cm x 1,2 cm de tamaño. Incluso pedazos más pequeños de las películas inventivas de 0,5 cm x 0,7 cm de tamaño todavía pueden ser detectados durante una tirada industrial automatizada de la producción de perritos calientes.

Los mejores resultados de prueba se obtienen con las partículas detectables modificadas en superficie puesto que dan la señal más fuerte. No obstante, también películas producidas usando las partículas detectables no modificadas en superficie todavía son fácilmente detectables.

En series a prueba adicionales, pedazos a prueba de las películas inventivas también se pueden detectar por medio de un dispositivo de base óptica o un dispositivo de fotodetección. Para que las partículas detectables usadas según la presente invención creen también una opacidad desconocida e inusual de las películas en las que se incorporan, es decir, diferente de la obtenible, por ejemplo, con pigmentos de negro de humo habitual con la mismo nivel de adición. Especialmente, las partículas detectables usadas según la presente invención son extremadamente negras (y no el color gris obtenido con negro de humo en la misma carga), por lo que este efecto es suficientemente fotosensible para detección óptica o fotodetección, respectivamente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película termoplástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma, en donde el método comprende introducir y/o añadir partículas detectables en una resina plástica fundida para producir una mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, seguido por extrudir la mezcla que comprende la resina plástica fundida y las partículas detectables, para obtener una película termoplástica de envasado de alimentos, que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea,

en donde las partículas detectables son magnéticas y comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación, y

en donde las partículas detectables se introducen y/o añaden en la resina plástica fundida en forma de mezcla compuesta particulada que comprende las partículas detectables junto con una resina plástica portadora y/o distribuida en esta, en donde la mezcla compuesta particulada comprende las partículas detectables en cantidades en el intervalo del 10 al 80% en peso, basado en la mezcla compuesta particulada.

2. El método definido en la reivindicación 1,

en donde las partículas detectables son permanentemente magnéticas, preferiblemente ferromagnéticas, ferrimagnéticas o (super)paramagnéticas; y/o

en donde las partículas detectables comprenden o consisten en al menos un metal u óxido de metal, especialmente hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni) y/o su óxido(s), preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni), más preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe), especialmente en forma magnética; y/o

en donde las partículas detectables comprenden o consisten en al menos un metal u óxido de metal magnéticos, especialmente hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni) y/o su óxido(s), preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe) y/o cobalto (Co) y/o níquel (Ni), más preferiblemente óxido(s) de hierro (Fe); y/o

en donde las partículas detectables comprenden o consisten en al menos un óxido de hierro magnético, seleccionado especialmente del grupo que consiste en magnetita (Fe_3O_4), maghemita (Fe_2O_3), hematita (Fe_2O_3), ferrita, goethita (FeO(OH)), lepidocrocita (FeO(OH)) y feroxihita (FeO(OH)) así como mezclas y combinaciones de los mismos, preferiblemente magnetita (Fe_3O_4); y/o

en donde las partículas detectables comprenden hierro (Fe) en cantidades relacionadas en peso en el intervalo del 20 al 80% en peso, especialmente del 25 al 75% en peso, basados en el peso total de partícula; y/o

en donde las partículas detectables comprenden una magnetización de saturación específica relacionada en peso de al menos 50 Am^2/kg de hierro (Fe), especialmente al menos 70 Am^2/kg de hierro (Fe), particularmente al menos 80 Am^2/kg de hierro (Fe), preferiblemente al menos 90 Am^2/kg de hierro (Fe), más preferiblemente al menos 100 Am^2/kg de hierro (Fe), incluso más preferiblemente al menos 110 Am^2/kg de hierro (Fe); y/o

en donde las partículas detectables comprenden tamaños absolutos de partícula, especialmente diámetros absolutos de partícula, en el intervalo de 0,01 a 1.000 micrómetros, especialmente de 0,05 a 750 micrómetros, particularmente de 0,1 a 500 micrómetros, preferiblemente de 0,2 a 400 micrómetros, más preferiblemente de 0,2 a 300 micrómetros, incluso más preferiblemente de 0,5 a 200 micrómetros, lo más preferiblemente de 1 a 100 micrómetros, especialmente determinados por medio de dispersión de luz y/o difracción láser, preferiblemente según un método estandarizado conforme a la norma ISO 13320:2009; y/o

en donde las partículas detectables y/o la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma son detectables por un dispositivo de detección de metal, especialmente un detector de metal, y/o por un dispositivo de detección basado en inducción y/o basado en magnetismo y/o basado en conductividad y/o por un dispositivo de base óptica y/o por un dispositivo de fotodetección.

3. El método definido en la reivindicación 1 o 2,

en donde la modificación de superficie es hidrófoba, y/o

en donde la modificación de superficie se une, especialmente se une químicamente, preferiblemente se une covalentemente, a las superficies de partícula, y/o

en donde la modificación de superficie comprende o consiste en polímeros inorgánicos, orgánicos o inorgánicos-orgánicos, seleccionados especialmente del grupo que consiste en polisilanos, polixiloxanos, poliacrilatos, polimetacrilatos, poliacrilamidas, polímeros basados en almidón, polímeros basados en celulosa, polisacáridos, poliaminosacáridos y biopolímeros así como mezclas y combinaciones de los mismos, preferiblemente polisilanos y polixiloxanos.

4. El método según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde las partículas detectables se usan, especialmente introducidas y/o añadidas, en cantidades tales que la película plástica resultante que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 al 75% en peso, especialmente del 0,2 al 60% en peso, particularmente del 0,3 al 50% en peso, preferiblemente del 0,5 al 40% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 30% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende del 0,1 a 75% en peso, especialmente del 0,2 al 60% en peso, particularmente del 0,3 al 50% en peso, preferiblemente del 0,5 al 40% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 30% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, de las partículas detectables, basados en el peso total de película plástica.

5. El método según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde el método comprende además añadir al menos un plastificante a la película plástica, especialmente durante la extrusión;

especialmente en donde el plastificante se usa, especialmente añadido, en cantidades tales que la película plástica resultante comprende del 0,5 al 40% en peso, especialmente del 1 al 30% en peso, particularmente del 2 al 25% en peso, preferiblemente del 3 al 20% en peso, más preferiblemente del 5 al 15% en peso, del plastificante, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma, y/o

especialmente en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprenden del 0,5 al 40% en peso, especialmente del 1 al 30% en peso, particularmente del 2 al 25% en peso, preferiblemente del 3 al 20% en peso, más preferiblemente del 5 al 15% en peso, del plastificante, basados en el peso total de película plástica, y/o

especialmente en donde el plastificante es un plastificante compatible con alimento.

6. Una película termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película termoplástica comprende partículas detectables incorporadas en la misma en distribución homogénea, obtenible según un método según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

7. La película plástica definida en la reivindicación 6,

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma comprende las partículas detectables en cantidades del 0,1 al 75% en peso, especialmente del 0,2 al 60% en peso, particularmente del 0,3 al 50% en peso, preferiblemente del 0,5 al 40% en peso, más preferiblemente del 0,8 al 30% en peso, incluso más preferiblemente del 1 al 15% en peso, lo más preferiblemente del 1 al 10% en peso, basados en el peso total de la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma.

8. La película plástica definida en la reivindicación 6 o 7,

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores es en forma de película plana, hoja, película tubular (tubo), revestimiento o bolsa; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores es llana (plano) o tubular, preferiblemente tubular; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores forma y/o es un tubo, especialmente un tubo sin costuras; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores es una película tubular, preferiblemente una película tubular sin costuras; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores forma y/o es un revestimiento, especialmente un revestimiento tubular, preferiblemente un revestimiento tubular sin costuras; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores es fruncida; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores forma y/o es un revestimiento fruncido, especialmente un revestimiento tubular fruncido, preferiblemente un revestimiento tubular fruncido sin costuras; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma es una película monocapa o multicapa de envasado de alimentos, especialmente una película monocapa o multicapa orientada (estirada) monoaxialmente o biaxialmente de envasado de alimentos; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores se orienta (estira) monoaxialmente o biaxialmente, preferiblemente orientada (estirada) biaxialmente; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores es (co-)extrudida y/o ha sido producida por (co-)extrusión; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores tiene un grosor total en el intervalo de 1 a 2.000 micrómetros, especialmente en el intervalo de 2 a 1.000 micrómetros, preferiblemente en el intervalo de 5 a 750 micrómetros, más preferiblemente en el intervalo de 10 a 500 micrómetros, incluso más preferiblemente en el intervalo de 20 a 250 micrómetros; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores tiene un grosor total de al menos 5 micrómetros, especialmente de al menos 10 micrómetros, preferiblemente de al menos 15 micrómetros, más preferiblemente de al menos 20 micrómetros, incluso más preferiblemente de al menos 30 micrómetros; y/o

en donde la película plástica que comprende las partículas detectables incorporadas en la misma y/o la película multicapa según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores tiene un grosor total hasta 5.000 micrómetros, especialmente hasta 2.000 micrómetros, preferiblemente hasta 1.000 micrómetros, más preferiblemente hasta 750 micrómetros, incluso más preferiblemente hasta 500 micrómetros.

9. Uso de una película plástica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 para envasar y/o procesar y/o producir producto alimenticio.

10. Uso de una película plástica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 para aumentar y/o mejorar la seguridad alimentaria y/o la confianza alimentaria, especialmente al envasar y/o procesar y/o producir producto alimenticio.

11. Uso de una película plástica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 para detectar residuos o remanentes no deseados de la película plástica en superficies de producto alimenticio y/o dentro o en el interior de producto alimenticio.

12. Uso de una película plástica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 para detectar residuos o remanentes no deseados de la película plástica en procesos industriales y/o automatizados de envasado y/o procesamiento y/o producción.

13. Un artículo de producto alimenticio envasado en una película plástica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8.

14. Uso de partículas detectables para proporcionar una película plástica de envasado de alimentos con propiedades de detección y/o detectabilidad por medio de un dispositivo de detección de metal, en donde partículas detectables se incorporar en y/o dentro de la película plástica de envasado de alimentos en distribución homogénea y en donde las partículas detectables son magnéticas y comprenden una modificación de superficie protectora contra oxígeno y/o contra oxidación.

15. Una película multicapa termoplástica detectable de envasado de alimentos, dicha película multicapa comprende una película plástica según se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8.

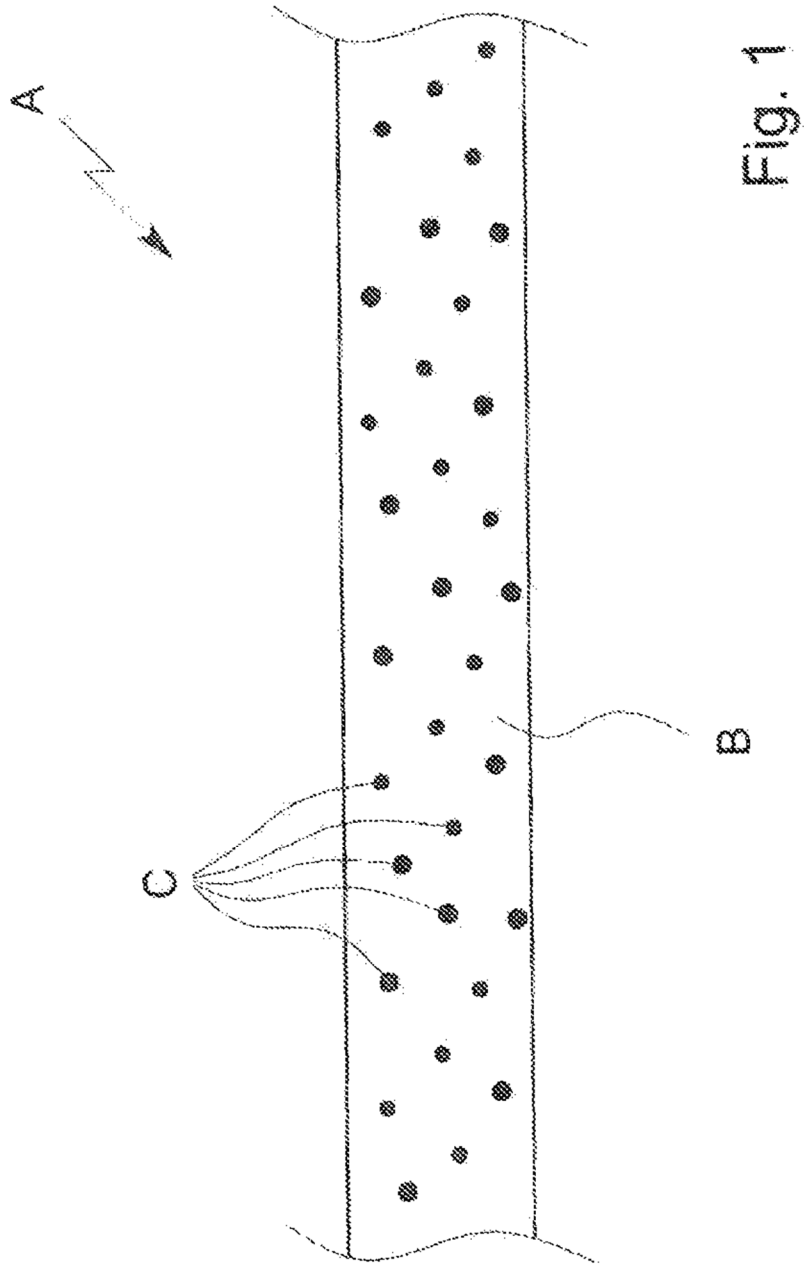


Fig. 1

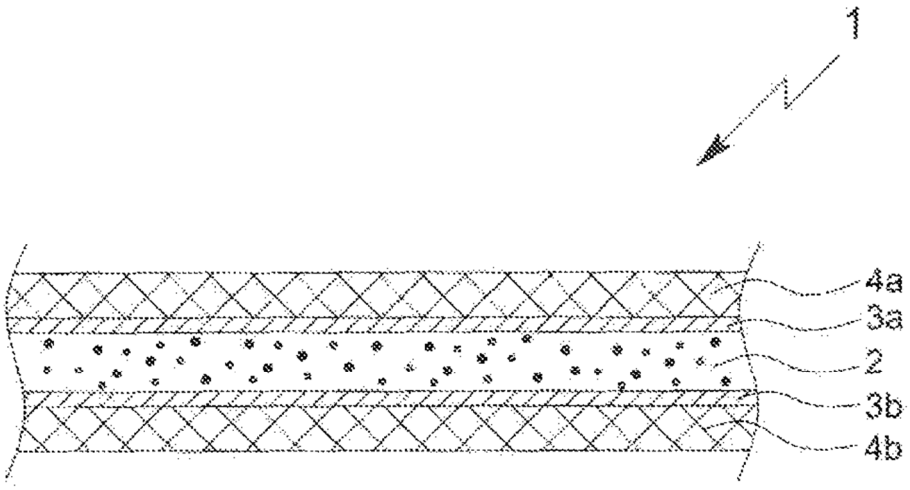


Fig. 2A

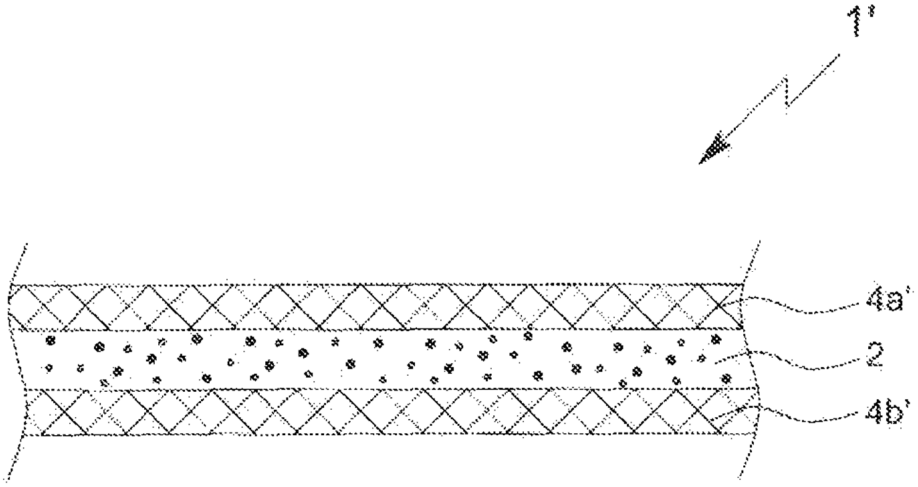


Fig. 2B

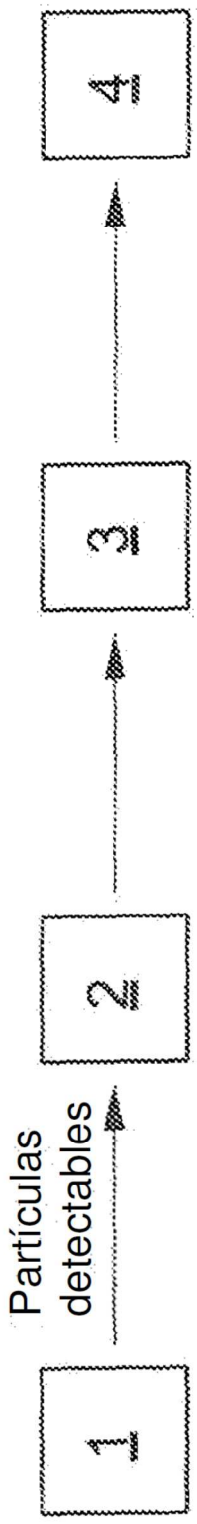


Fig. 3