

PELÍCULA PARA ENVASAR ALIMENTOS Y MÉTODO DE FABRICACIÓN
PARA SU FABRICACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere al campo técnico de las películas para envasar alimentos y, particularmente, al tratamiento de productos alimentarios envasados o envueltos con ellas, especialmente, con el objeto de liberar o transferir aditivos alimentarios (en particular, aquellos que proporcionan aromatizantes y/o colorantes y/o un aroma, como humo líquido u otros aditivos
10 alimentarios) en la superficie del producto alimentario envasado o envuelto, habiéndose proporcionado dichos aditivos alimentarios previamente a las películas para envasar alimentos.

 Especialmente, la presente invención se refiere a una película multicapa, especialmente, a una película termoplástica multicapa, particularmente para su
15 uso para el envasado de alimentos y a un método de fabricación de dicha película multicapa, así como al uso de dicha película multicapa, especialmente, su uso para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario.

 Asimismo, la presente invención se refiere a una película para envasar
20 alimentos capaz de liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario envuelto con la misma y a un método de fabricación de dicha película para envasar alimentos, así como al uso de dicha película para envasar alimentos, especialmente, su uso para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre la superficie de un producto
25 alimentario.

Asimismo, la presente invención se refiere también a un producto alimentario envuelto, especialmente, un producto alimentario que contiene grasa y/o proteína procesada térmicamente, preferentemente, un producto alimentario que contiene carne, producto alimentario que está envuelto con una película para envasar alimentos de la presente invención.

Por otra parte, la presente invención se refiere también a un método para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario y/o para proporcionar en una superficie de producto alimentario al menos un aditivo alimentario.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las películas, especialmente, las películas plásticas, particularmente las películas tubulares, suelen utilizarse como envolturas de salchichas para procesar y envasar salchichas, incluyendo las salchichas cocinadas al vapor o con agua. Las envolturas se utilizan también para procesar y envasar productos más grandes, como diversos tipos de lonchas de charcutería de carnes de pollo, ternera y jamón.

Una envoltura particularmente típica se preparara con celulosa regenerada, en donde puede extrudirse la viscosa a través de un troquel anular en un baño de coagulación y regeneración para producir un tubo de celulosa regenerada; esto se conoce perfectamente en la especialidad. Normalmente, a continuación, se lavan dichos tubos hechos de celulosa regenerada, se plastifican y pueden impregnarse con un aromatizante o colorante alimentario permeable a la envoltura e hidrosoluble, y secarse después al tiempo que se inflan sustancialmente a presión atmosférica. Después del secado, se enrolla sobre carretes esta envoltura celulósica no fibrosa y posteriormente se pliega o

se plisa, especialmente, en máquinas plisadoras de alta velocidad.

Normalmente, se utilizan envolturas no fibrosas para procesar salchichas de diámetro pequeño, incluyendo salchichas polacas, vienasas o de Frankfurt y, generalmente, se retiran de las salchichas después del procesado.

- 5 Las envolturas de celulosa no fibrosas pueden reforzarse aplicando la viscosa a un sustrato, como papel o tela, aumentando la resistencia de la envoltura, que es una característica deseada cuando se producen productos de charcutería de gran tamaño.

- 10 Durante el proceso de fabricación, pueden introducirse aditivos alimentarios (especialmente, colorantes y/o aromatizantes alimentarios y/o aquellos que imparten un aroma a los alimentos), así como diversos adyuvantes de procesado y pelado, en el interior de la envoltura. En las envolturas tubulares, generalmente, se introducen estos aditivos por pre-compresión o pulverización, mientras que, en las películas planas, se aplican
15 estos aditivos en la superficie que está contacto con los alimentos inmediatamente inferior a través de métodos como revestimiento con cuchilla o impresión, p.ej., usando un método de huecogrado.

- Los aditivos alimentarios, especialmente, los colorantes alimentarios y/o aromatizantes y/o los que proporcionan un aroma, se utilizan para dar color y/o
20 aroma y/o sabor al producto alimentario procesado con ellos. Dichos aditivos pueden encontrarse como formulaciones de soluciones acuosas, dispersiones y emulsiones a base de aceite, entre otros. Las referencias a "aditivos alimentarios" en la presente solicitud incluyen todas estas formulaciones. En particular, la producción de salchichas o carnes ahumadas o cocidas se ha
25 llevado a cabo empleando envolturas que contienen humo líquido o caramelo,

que se transfiere a la superficie del producto cárnico envuelto durante el procesado.

Históricamente, los colorantes y aromatizantes alimentarios se han aplicado a diversos productos alimentarios, como salchichas y superficies de
5 quesos, a través de diversos medios. Por ejemplo, se ha dado color y/o aroma a salchichas por ahumado con humo de madera líquido o gaseoso o por inmersión de las salchichas peladas en una tina que contiene un colorante o por pulverización o inmersión de las salchichas envueltas con un colorante y/o
10 aroma líquido permeable a la envoltura o por embutición de la carne de salchicha en envolturas que tienen la superficie interior revestida con colorantes y/o aromatizantes alimentarios transferibles.

Otros tipos de envolturas están hechos de películas o tubos termoplásticos y pueden ser de una sola capa o de varias capas. Las películas y envolturas termoplásticas son ventajosas con respecto a la envoltura
15 celulósica principalmente por la facilidad de producción y la reducción de los costes para producirlas. La producción implica generalmente fundir y extrudir una resina, por lo general a través de un troquel apropiado, para configurar una forma particular y, después, calentarla, enfriarla y, opcionalmente, estirla u orientarla durante su formación en una película o un tubo. No se necesita
20 ningún equipo para manejar la pulpa de madera ni para disolverla y regenerarla, como es el caso en la fabricación de envolturas de celulosa.

Una envoltura termoplástica comúnmente utilizada en particular es una monocapa de poliamida tubular. Otras son películas laminadas que se producen colocando capas de diversos materiales, como poliamidas (nilones,
25 PA), poliolefinas como polietilenos (PE) o polipropilenos (PP), etileno vinil

acetatos (EVA), etileno vinil alcoholes (EVOH), copolímeros de poli(cloruro de vinilideno) (PVDC) y mezclas o copolímeros o para polímeros de los mismos, entre otros, directa o indirectamente adyacentes entre sí, con o sin el uso de adhesivos, para producir películas de diversas propiedades deseadas.

5 En un método de fabricación típico, se fabrican películas planas y se cortan tiras de anchos deseados y se configuran en tubos y se cierran herméticamente a través de diversos métodos, como la superposición de los extremos del tubo y su sellado empleando adhesivos, o la aplicación de cinta en los bordes y su sellado con adhesivos, o la soldadura de la cinta sobre los
10 bordes contiguos con calor. Las películas termoplásticas se producen también extrudiendo la resina fundida desde un troquel anular y estirando opcionalmente el tubo, p.ej., expandiéndolo con aire. Se pueden fabricar varias capas co-extruyendo varias capas a la vez. Las películas termoplásticas multicapa pueden fabricarse también por laminación por extrusión, en donde la
15 capa termoplástica se extrude a través de un troquel de ranura directamente sobre una capa adhesiva ya colocada sobre una capa no adhesiva o sobre otras capas plásticas.

Un requisito importante en cuanto a las películas laminadas es que no se deben deslaminar al manejarlas, cocerlas y, en particular, cuando se
20 desprenden de los productos cocidos envueltos. Es extremadamente desventajoso que quede una capa de película parcial o completamente sobre la piel de una salchicha cocida, ya que un producto así se considerará inadecuado para su consumo. Asimismo, estas películas deberán conservar sus propiedades de una alta resistencia y baja elongación. Deben ser
25 susceptibles de sellado y el sello deberá resistir las condiciones de procesado.

Otras características necesarias de las películas que proporcionan los aromas y/o colores al alimento envuelto incluyen la capacidad de estas películas de absorber en su capa interior en contacto con el alimento cantidades adecuadas de material aromatizante y/o colorante, como humo
5 líquido o caramelo, y transferir después dicho material aromatizante y/o colorante a un producto alimentario envuelto.

Son deseables asimismo otras propiedades determinadas, incluyendo propiedades de barrera al agua (vapor) y al oxígeno, a fin de mantener los niveles de agua en el producto cocido para minimizar la pérdida de peso y
10 evitar que el producto se estropee si se almacena con la envoltura o la película encima.

Las envolturas de la técnica anterior que se han descrito suelen proporcionarse al procesador de alimentos en una forma plisada. El plisado es un método de plegado de una pieza larga de envoltura plana, especialmente,
15 tubular, en un tubo mucho más corto llamado barra. Por ejemplo, una barra plisada de una envoltura termoplástica de calibre pequeño que mide aproximadamente 38 cm (15 pulgadas) de longitud puede contener aproximadamente 56 m (185 pies) de envoltura. Estas barras se usan en máquinas de embutición automáticas según lo cual se mantienen las barras en
20 su lugar y se introducen los productos alimenticios, en particular emulsiones de salchichas, a alta velocidad y presión en el interior de la barra, desplegando simultáneamente la barra y formando las salchichas. Las envolturas de calibre más grande se utilizan en máquinas que envuelven carnes jamones u otras carnes de músculo entero procesadas y formadas, así como diversas carnes
25 de tipo charcutería. Dichas envolturas se retiran después de la cocción y se

pueden cortar automáticamente en lonchas las carnes procesadas y envasarlas para su venta al consumidor final.

Generalmente, las envolturas que contienen un aditivo alimentario, especialmente, un aromatizante y/o colorante alimentario y/o un aditivo que
5 proporciona aroma, deberán tener una superficie interior absorbente. Las envolturas o envolturas celulósicas que comprenden una capa interior de papel o tela tienen la capacidad de absorber líquidos. Se ha observado que estas capas interiores deben absorber suficiente líquido para proporcionar el efecto deseado en los alimentos envueltos.

10 Sin embargo, las películas termoplásticas no tienen la capacidad de absorber soluciones acuosas en un grado apreciable, sino, generalmente, solo entre aproximadamente 1 y 3 % en peso e, incluso cuando sí que absorben una pequeña cantidad de colorantes y/o aromatizantes alimentarios, la cantidad de dicha solución transferida al producto alimentario envuelto es baja y
15 normalmente se dispersa irregularmente en la superficie del producto alimentario.

La publicación de patente europea EP 0 992 194 B1 divulga un envoltorio de barrera para productos alimenticios que se escaldan, hierven o calientan de otra manera en el envoltorio, particularmente para salchichas, jamón, alimentos
20 encurtidos o queso procesado, en donde la envoltura consiste en una película que es impermeable al menos a vapor de agua y/o gas y lleva unido un forro interior absorbente que consiste en fibras individuales o una tela tejida o de punto, preferentemente, una tela no tejida, y en donde este forro interior está impregnado de colorantes y/o aromatizantes. Sin embargo, dado que la capa
25 interior consiste en fibras individuales o una tela tejida o de punto, el envoltorio

de barrera no se puede producir en un proceso de co-extrusión, es decir, la fabricación del envoltorio de barrera no es muy económica. Por otra parte, el forro interior absorbente que consiste en fibras individuales o una tela tejida o de punto tiene solamente una limitada capacidad de carga o capacidad de absorción de colorantes alimentarios y/o aromatizantes. Asimismo, durante la cocción y/o el procesado de los productos alimentarios envueltos en el envoltorio de barrera, las fibras del forro interior pueden adherirse parcialmente a las superficies del producto alimentario de una manera no deseada.

La publicación de patente europea EP 1 559 323 B1 se refiere a una envoltura polimérica que se puede ahumar, hecha de una película termocontraíble estirada biaxialmente y una envoltura ahumar que se puede ininterrumpida que comprende una mezcla de poliamida, un poli(alcohol vinílico) específico y, opcionalmente, un agente antibloqueante. Dicha envoltura polimérica en sí puede ahumarse pero no puede absorber colorantes ni aromatizantes alimentarios de una manera significativa.

La Patente estadounidense No. 4.377.187 se refiere a envolturas de alimentos celulósicas reforzadas con alimentos fibrosos impregnados de humo líquido derivado de madera que tiene constituyentes de color, olor y sabor ahumado, impregnados en la pared de la envoltura. Sin embargo, la capacidad de carga de estas envolturas de alimentos es bastante limitada. Por otra parte, las propiedades de barrera, especialmente, contra el oxígeno y/o el vapor de agua, son bastante deficientes. Asimismo, dichas envolturas no pueden ser producidas a través de un simple método de co-extrusión.

OBJETIVOS DE LA PRESENTE INVENCION

Lo que se necesita en la industria del envasado de alimentos es, por

tanto, una película multicapa, preferentemente, termoplástica (p.ej., en forma plana o, preferentemente, tubular), pudiéndose proporcionar en dicha película multicapa (p.ej., absorberse o impregnarse) y quedar retenidos aditivos alimentarios (soluciones o emulsiones de aditivos alimentarios) en o sobre su(s) capa(s) interior(es) en contacto con el alimento, pudiéndose transferir entonces dichos aditivos alimentarios a la superficie de cualquiera de los productos alimentos envueltos y procesados.

Particularmente, a la vista de técnica anterior que se ha descrito, el problema que subyace en la presente invención es especialmente proporcionar una película multicapa, preferentemente, termoplástica (especialmente, para su uso como película para envasar alimentos), particularmente, en forma de una película termoplástica multicapa plana o tubular, película multicapa que deberá ser capaz de al menos evitar sustancialmente o al menos suponer una mejora frente a las desventajas de la técnica anterior que se han descrito.

Un problema particular abordado especialmente, por la presente invención es el de proporcionar una película multicapa, preferentemente, termoplástica (preferentemente, una película para envasar alimentos multicapa termoplástica plana o tubular), especialmente, para su uso como película para envasar alimentos, que tiene una mejor eficiencia en lo que respecta a la capacidad reversible de absorción o de carga de aditivos alimentarios (p. ej., colorantes alimentarios y/o aromatizantes y/o aditivos que producen aromas).

Especialmente, dicha película para envasar alimentos debe tener una superficie interior en contacto con el alimento un aditivo alimentario (p.ej., una solución acuosa de colorantes y/o aromatizantes alimentarios y/o aditivos que producen aroma), aditivos alimentarios que se transfieren después a la

superficie de cualquier producto alimentario envuelto durante la cocción y/o procesado.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención, de acuerdo con un **primer** aspecto de la presente
5 invención, se refiere a una película multicapa, especialmente, a una película multicapa termoplástica, particularmente para su uso para el envasado de alimentos, tal como se define en la reivindicación 1; asimismo, las realizaciones particularmente ventajosas de este aspecto de la presente invención son el objetivo de las reivindicaciones dependientes correspondientes (es decir, las
10 reivindicaciones 2 a 32).

Asimismo, de acuerdo con un **segundo** aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere también a una película para envasar alimentos termoplástica capaz de liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario envuelto con ella, tal como se
15 define en la correspondiente reivindicación independiente (es decir, la reivindicación 33); asimismo, las realizaciones particularmente ventajosas de este aspecto de la presente invención son el objetivo de las reivindicaciones dependientes correspondientes (es decir, las reivindicaciones 34 a 37).

Asimismo, según un **tercer** aspecto de la presente invención, la presente
20 invención se refiere también a un producto alimentario envuelto de la reivindicación 38, especialmente, un producto alimentario que contiene grasa y/o proteína procesada térmicamente, preferentemente, un producto alimentario que contiene carne, producto alimentario que está envuelto en una película para envasar alimentos de la presente invención; otra realización más
25 particularmente ventajosa de este aspecto de la presente invención es el

objetivo de la reivindicación dependiente correspondiente (es decir, la reivindicación 39).

Asimismo, de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere también al uso de la invención de la película multicapa de la invención para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario, tal como se define en la reivindicación independiente correspondiente (es decir, la reivindicación 40); otra realización más particularmente ventajosa de este aspecto de la presente invención es el objetivo de la reivindicación dependiente correspondiente (es decir, la reivindicación 41).

Asimismo, de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, la presente invención también se refiere al uso de la invención de la película para envasar alimentos para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario, tal como se define en la reivindicación independiente correspondiente (es decir, la reivindicación 42); otra realización más particularmente ventajosa de este aspecto de la presente invención es el objetivo de la reivindicación dependiente correspondiente (es decir, la reivindicación 43).

Asimismo, de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere también a un método de la invención para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de alimento y/o proporcionar en una superficie de producto alimentario al menos un aditivo alimentario, tal como se define en la reivindicación independiente correspondiente (es decir, la reivindicación 44).

Asimismo, de acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención,

la presente invención se refiere también a un método de la invención para fabricar una película multicapa de la invención, tal como se define en la reivindicación independiente correspondiente del método (es decir, la reivindicación 45); asimismo, las realizaciones particularmente ventajosas de este aspecto de la presente invención son el objetivo de las reivindicaciones dependientes correspondientes de método (es decir, las reivindicaciones 46 a 48).

Por último, de acuerdo con un **octavo** aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere también a un método de la invención para fabricar una película para envasar alimentos de la invención, tal como se define en la reivindicación independiente de método correspondiente (es decir, la reivindicación 49); asimismo, las realizaciones particularmente ventajosas de este aspecto de la presente invención son el objetivo de las reivindicaciones dependientes de método correspondientes (es decir, las reivindicaciones 50 a 54).

Antes de describir más detalladamente la presente invención a continuación, se exponen las siguientes observaciones generales:

Se apreciará y huelga decir que a continuación, cualquier realización, particularidad, ventaja, explicación, indicación, configuración y similares, que se describa o se cite en adelante solo para un aspecto de la presente invención con el fin de evitar la repetición, naturalmente, se aplica también de forma correspondiente y realizando los cambios necesarios en relación con todos los demás aspectos de la presente invención.

Asimismo, se apreciará que, en el caso de cualquier valor, número, figura, intervalo, etc. que se indique en adelante, cualquier intervalo, etc. señalado no

deberá entenderse de una manera restrictiva. Para las personas especializadas en la materia de pondrá de manifiesto que, dependiendo de cada caso individual y/o de la aplicación correspondiente, es posible desviarse de los intervalos, figuras, valores, etc. señalados sin abandonar el alcance de la presente invención.

Asimismo, cualquier valor, número, figura, intervalo, parámetro y similares indicado en adelante puede determinarse o concretarse en principio a través de métodos de determinación normalizados o especificados expresamente o también a través de métodos de determinación perfectamente conocidos entre las personas especializadas en la materia.

Establecidas estas premisas y condiciones, a continuación se describirá la presente invención con más detalle.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

De acuerdo con un **primer** aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere a una película multicapa, especialmente, una película termoplástica multicapa, particularmente, para su uso en el envasado de alimentos, en donde la película multicapa comprende al menos tres capas y/o materiales compuestos de capa, especialmente, al menos tres capas poliméricas y/o materiales compuestos de capa:

(A) un material compuesto de capa interior, especialmente, un material compuesto de capa interior en contacto con el alimento, en donde el material compuesto de capa interior comprende una pluralidad de capas interiores individuales unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, en donde cada una de las capas interiores individuales se componen de al menos un polímero espumado que comprende al

menos una poliolefina y en donde cada una de las capas interiores comprende una multitud de huecos, especialmente, células abiertas o poros, capaces de retener y/o absorber reversiblemente al menos un aditivo alimentario;

- 5 (B) un material compuesto de capa exterior, en donde el material compuesto de capa exterior comprende una pluralidad de capas exteriores individuales unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, en donde cada una de las capas exteriores comprende al menos una poliamida;
- 10 (C) una capa adhesiva (capa de unión) dispuesta entre el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior, especialmente, adherido y/o co-extruido con el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior.

La película multicapa de la presente invención está ligada a multitud de
15 ventajas y particularidades, algunas de las cuales se describen a continuación de forma no exhaustiva:

Gracias a su estructura porosa, especialmente, gracias a la presencia de una multitud de huecos en el material compuesto de capa interior, la película multicapa de la presente invención puede absorber o cargarse con grandes
20 cantidades de un aditivo alimentario, cantidades que pueden exceder incluso el propio peso de la propia película multicapa de la invención.

Dado que los huecos, especialmente, en forma de células abiertas y poros, son capaces de absorber y liberar (retener de manera reversible) un aditivo alimentario, cuando se proporciona o impregna un aditivo alimentario en
25 el lado interior la película multicapa de la presente invención, ésta es capaz de

transferir o liberar el aditivo alimentario sobre la superficie de un producto alimentario envuelto con la película multicapa, especialmente, durante la cocción y/o el procesado del producto alimentario.

Especialmente, el autor de la solicitud ha descubierto sorprendentemente
5 que, como el material compuesto de capa interior comprende una pluralidad de capas interiores individuales porosas unidas y/o adheridas entre sí, se produce un aumento en la capacidad de carga o absorción en lo que a aditivos alimentarios respecta en comparación con una única capa porosa del mismo espesor. Sin vincularse a teoría alguna, este fenómeno podría explicarse por la
10 existencia de efectos capilares o fuerzas de capilaridad debido a la presencia de una pluralidad de capas interiores individuales porosas.

La pluralidad de capas interiores individuales configura un sistema poroso tridimensional complejo de huecos, especialmente, células abiertas o poros, que absorben o retienen eficazmente el aditivo alimentario de manera
15 reversible (es decir, con el contacto con una superficie del producto alimentario, los aditivos alimentarios se liberan o transfieren a la superficie de los productos alimentarios envueltos con la película multicapa de la invención).

A diferencia de las envolturas celulósicas fibrosas o envolturas que contienen, en el lado interior, telas textiles para la absorción de aditivos
20 alimentarios, las películas multicapa de la presente invención no emplean en absoluto ningún material textil o fibroso, pero proporcionan porosidad sobre la base de un material polimérico, especialmente, termoplástico. Esto facilita significativamente los procesos de fabricación, ya que las películas multicapa de la presente invención se pueden producir fácilmente por co-
25 extrusión. Asimismo, se evita completamente cualquier posible contaminación

de la superficie de los productos alimentarios debido a las fibras.

A este respecto, es completamente sorprendente que un material termoplástico permita una capacidad de absorción o capacidad de carga tan alta en lo que a aditivos alimentarios respecta.

5 Dado que las películas multicapa de la invención pueden producirse fácilmente por técnicas de co-extrusión, es posible producir fácilmente formas tubulares ininterrumpidas de las películas multicapa de la invención, que pueden seguir procesándose a continuación en bolsas o saquitos, especialmente, bolsas o saquitos para envasar alimentos.

10 Asimismo, a diferencia de los envases de alimentos de la técnica anterior que comprenden materiales textiles interiores, las películas multicapa de la presente invención pueden seguir procesándose fácilmente, p.ej., estirando, ensanchando u orientando las películas co-extruidas (p.ej., estiramiento u orientación monoaxial o biaxial).

15 Por otra parte, el autor de la solicitud ha descubierto sorprendentemente que, debido al hecho de que también el material compuesto de capa exterior comprende una pluralidad de capas exteriores individuales unidas y/o adheridas entre sí, mejoran las propiedades mecánicas y fisicoquímicas en comparación con una única capa exterior del mismo espesor, es decir, la
20 estructura compuesta exterior multicapa (que está compuesta de capas exteriores generalmente individuales), sorprendentemente, conlleva una significativa mejora de propiedades mecánicas y fisicoquímicas, como la resistencia a la tracción, elongación a la rotura, resistencia a la perforación, barrera al oxígeno, transmisión de vapor de agua, etc. .

25 La porosidad de la película multicapa de la invención, especialmente, del

material compuesto de capa interior, puede modificarse fácilmente estirando u orientando la película multicapa tras la co-extrusión: el estiramiento o la orientación de la película multicapa tras la extrusión (p.ej., orientación monoaxial o biaxial) conduce a un significativo aumento de los huecos, especialmente, las células y los poros. Además, se rompen los huecos cerrados o se fuerza su apertura para dar como resultado una estructura de células de poro casi completamente abierto de modo que, prácticamente, todos los huecos pueden retener y/o absorber reversiblemente al menos un aditivo alimentario.

10 Gracias a su gran porosidad, especialmente, debido al sistema de capilaridad formado por la multitud de huecos de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior, es posible proporcionar fácilmente en las películas multicapa de la presente invención, especialmente, impregnarlas con los aditivos alimentarios deseados (p. ej. por pulverización, 15 pre-compresión o similares).

Dadas sus excelentes propiedades mecánicas, es posible plisar en barras fácilmente las películas multicapa de la presente invención, especialmente, en forma tubular, lo cual es una ventaja decisiva cuando se emplean en industrias para envasar alimentos, especialmente, en lo que a máquinas de plisado 20 automático respecta. Gracias a la alta porosidad y capacidad de carga en lo que a aditivos alimentarios respecta, esencialmente, no se produce ninguna pérdida de aditivos alimentarios absorbidos durante el plisado de las películas multicapa de la invención. Por lo tanto, tal como puede deducirse de lo anterior, las películas multicapa de la presente invención están ligadas a un gran 25 número de particularidades y ventajas.

De acuerdo una realización en particular de la presente invención, la película multicapa de la invención es una película termoplástica multicapa para envasar alimentos, especialmente, una película termoplástica multicapa para envasar alimentos orientada biaxialmente, preferentemente, una película
5 termoplástica multicapa para envasar alimentos, co-extruída, orientada biaxialmente.

De acuerdo con otra realización más en particular, la película multicapa de la presente invención está orientada (estirada) mono o biaxialmente, preferentemente, orientada (estirada) biaxialmente.

10 Asimismo, de acuerdo con otra realización en particular de la presente invención, la película multicapa de la presente invención es plana (es decir, una plancha) o tubular, preferentemente, tubular.

Especialmente, la película multicapa de la presente invención configura y/o es un tubo, especialmente, un tubo ininterrumpido.

15 Particularmente, la película multicapa de la presente invención puede ser una película tubular, preferentemente, una película tubular ininterrumpida.

De acuerdo con una realización concreta de la presente invención, la película multicapa de la presente invención configura y/o es una envoltura, especialmente, una envoltura tubular, preferentemente, una envoltura tubular
20 ininterrumpida.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, la película multicapa puede plisarse. Esta realización se aplica específicamente cuando la película multicapa es un tubo, es decir, una película tubular.

De acuerdo con esta realización concreta, preferentemente, la película
25 multicapa de la presente invención forma y/o es una envoltura plisada,

especialmente, una envoltura tubular plisada, preferentemente, una envoltura tubular ininterrumpida plisada.

Tal como se usa en el presente documento, el término "envoltura(s)" puede hacer referencia a películas planas o tubulares o que adoptan la forma de bolsa o saquito. Las películas tubulares también pueden tener costuras o estar ininterrumpidas. Queda incluida en esta definición cualquier otra variante de envoltura puesta en práctica por las personas especializadas en la materia. Los términos "envoltura(s)", por un lado, y "película(s)", por otro, pueden utilizarse especialmente, indistintamente y/o son sinónimos a lo largo del presente documento.

Normalmente, la película multicapa de la presente invención se ha co-extruido y/o se ha producido por co-extrusión, respectivamente.

Particularmente, las capas y/o los materiales compuestos de la capa de la película multicapa de la invención se co-extruden. Especialmente, las capas y/o los materiales compuestos de la capa de la película multicapa se adhieren o unen entre sí por co-extrusión.

Para poderse utilizar en la industria del envasado de alimentos, la película multicapa de la invención debe proporcionar ciertas propiedades mecánicas y fisicoquímicas.

Por ejemplo, la película multicapa de la invención debe proporcionar cierta capacidad de contracción. De acuerdo con una realización concreta de la presente invención, una película multicapa de la presente invención tiene un límite de contracción (capacidad de contracción) en el intervalo de 10 % a 70 %, especialmente, de 20 % a 60 % y preferentemente, de 30 % a 50 %, a una temperatura de 90 °C en la dirección longitudinal y/o transversal,

preferentemente, tanto en la dirección longitudinal como en la transversal, especialmente, según se determina de acuerdo con ASTM D2732. Particularmente, el límite de contracción (capacidad de contracción) puede determinarse como la contracción sin restricción a una temperatura de 90 °C (baño de agua) durante 10 segundos.

Asimismo, es deseable que la película multicapa de la invención proporcione ciertas propiedades de barrera al oxígeno.

En particular, la película multicapa de la presente invención tiene una tasa de transmisión de oxígeno (tasa de transmisión de O₂) de menos de 90 cm³/m²/24 horas, especialmente, de menos de 80 cm³/m²/24 horas, preferentemente, de menos de 75 cm³/m²/24 horas y, más preferentemente, de menos de 65 cm³/m²/24 horas, a una presión de 1 atmósfera (101,325 kPa) y a una temperatura de 23 °C. Dicha velocidad de transmisión de oxígeno puede determinarse de acuerdo con ASTM D-3985-81.

Preferentemente, la película multicapa de la presente invención tiene una tasa de transmisión de oxígeno (tasa de transmisión de O₂) en el intervalo de 1 a 90 cm³/m²/24 horas, especialmente, en el intervalo de 5 a 80 cm³/m²/24 horas, preferentemente, en el intervalo de 10 a 75 cm³/m²/24 horas y, más preferentemente, en el intervalo de 20 a 65 cm³/m²/24 horas, a una presión de 1 atmósfera (101,325 kPa) y a una temperatura de 23 °C, especialmente, tal como se determina de acuerdo con ASTM D-3985-81.

Asimismo, para su uso en industria del envasado, es deseable que la película multicapa de la presente invención proporcione un CTVA definido en el intervalo de 5 a 500 g/m²/24 horas, especialmente, en el intervalo de 10 a 400 g/m²/24 horas, preferentemente, en el intervalo de 25 a 300 g/m²/24 horas, y

más preferentemente, en el intervalo de 50 a 250 g/m²/24horas. El CTVA puede determinarse especialmente, de acuerdo con ASTM F1249-06.

Asimismo, para su uso en la industria del envasado, también es deseable que la película multicapa de la presente invención proporcione ciertas propiedades mecánicas.

De acuerdo con una realización en particular, la película multicapa de la presente invención tiene una resistencia a la tracción en dirección longitudinal y/o transversal, preferentemente, tanto en la dirección longitudinal como la transversal, en el intervalo de 15 a 100 MPa, especialmente, en el intervalo de 20 a 80 MPa, preferentemente, en el intervalo de 25 a 75 MPa y, más preferentemente, en el intervalo de 30 a 60 MPa. La resistencia a la tracción puede determinarse especialmente, de acuerdo con ASTM D-882, Método A.

Asimismo, de acuerdo con otra realización en particular de la presente invención, la película multicapa de la presente invención tiene una elongación a la rotura en la dirección longitudinal y/o transversal, preferentemente, tanto en la dirección longitudinal como en la transversal, en el intervalo de 20 a 300 %, especialmente, en el intervalo de 40 a 200 %, preferentemente, en el intervalo de 60 a 175 % y, más preferentemente, en el intervalo de 75 a 160 %. La elongación a la rotura puede determinarse especialmente, de acuerdo con ASTM D-882, Método A.

Asimismo, de acuerdo con otra realización particular de la presente invención, la película multicapa de la presente invención tiene un módulo (tracción) en la dirección longitudinal y/o transversal, preferentemente, tanto en la dirección longitudinal como en la transversal, en el intervalo de 100 a 400 MPa, especialmente, en el intervalo de 150 a 400 MPa, preferentemente, en el

intervalo de 175 a 375 MPa y, más preferentemente, en el intervalo de 200 a 350 MPa. El módulo (de tracción) correspondiente puede determinarse especialmente, a partir de la curva de tracción correspondiente.

Para poderse utilizar en la industria del envasado de alimentos, la película multicapa de la presente invención deberá proporcionar cierto espesor total. Normalmente, la película multicapa de la presente invención tiene un espesor total en el intervalo de 5 a 500 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 10 a 400 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 20 a 300 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 30 a 200 micrómetros y, aún más preferentemente, en el intervalo de 40 a 150 micrómetros.

Para satisfacer ciertos requisitos mecánicos y/o fisicoquímicos, preferentemente, la película multicapa de la presente invención tiene un espesor total de al menos 5 micrómetros, especialmente, de al menos 10 micrómetros, preferentemente, de al menos 20 micrómetros, más preferentemente, de al menos 30 micrómetros e, incluso más preferentemente, de al menos 40 micrómetros.

Por otro lado, preferentemente, la película multicapa de la presente invención tiene un espesor total de hasta 500 micrómetros, especialmente, de hasta 400 micrómetros, preferentemente, de hasta 200 micrómetros, más preferentemente, de hasta 150 micrómetros e, incluso más preferentemente, de hasta 100 micrómetros.

Además del espesor total de la película multicapa de la presente invención, también son importantes el espesor de las distintas capas individuales y los materiales compuestos de capa de la película multicapa de la presente invención, así como sus relaciones, es decir, también los espesores

individuales de las distintas capas individuales y los materiales compuestos de capa determinan ciertas propiedades generales de la película multicapa de la invención.

Particularmente, para proporcionar ciertas propiedades mecánicas y propiedades definidas de barrera al oxígeno y de transmisión de vapor de agua, es importante que el material compuesto de capa exterior tenga cierto espesor mínimo. Lo mismo se aplica a los materiales compuestos de la capa interior y las capas interiores individuales: para tener una cierta capacidad de absorción o capacidad de carga determinada, es importante que también el material compuesto de capa interior y/o las capas interiores individuales, respectivamente, tengan cierto espesor mínimo. Por último, en lo que respecta a la capa adhesiva, es importante que la capa adhesiva asegure una adhesión fiable entre el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior (que también requiere cierto espesor mínimo de la capa adhesiva).

De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, el material compuesto de capa interior de la película multicapa de la invención comprende de 20 % a 50 %, especialmente, de 25 % a 45 % y, preferentemente, de 30 % a 40 % del espesor total de la película multicapa.

Asimismo, preferentemente, el material compuesto de capa interior de la película multicapa de la invención tiene un espesor en el intervalo de 5 a 200 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 7,5 a 100 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 10 a 75 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 12,5 a 50 micrómetros e incluso más preferentemente, en el intervalo de 20 a 40 micrómetros.

Asimismo, de acuerdo con una realización en particular, cada una de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior, independientemente unas de la otras, tiene un espesor en el intervalo de 1 a 100 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 2 a 50 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 2,5 a 25 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 3 a 20 micrómetros y, aún más preferentemente, en el intervalo de 5 a 15 micrómetros.

En lo que respecta al material compuesto de capa exterior de la película multicapa de la invención, preferentemente, el material compuesto de capa exterior de la película multicapa de la invención comprende de 45 % a 90 %, especialmente, de 50 % a 80 % y, preferentemente, de 55 % a 70 % del espesor total de la película multicapa.

Asimismo, preferentemente, el material compuesto de capa exterior de la película multicapa de la invención tiene un espesor en el intervalo de 5 a 300 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 10 a 150 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 12,5 a 100 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 15 a 75 micrómetros e, incluso más preferentemente, en el intervalo de 20 a 50 micrómetros.

Asimismo, preferentemente, cada una de las capas exteriores individuales del material compuesto de capa exterior, independientemente unas de la otras, tiene un espesor en el intervalo de 2 a 100 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 5 a 50 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 7,5 a 40 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 10 a 30 micrómetros y, aún más preferentemente, en el intervalo de 12,5 a 25 micrómetros.

En lo que respecta a la capa adhesiva (capa de unión) de la película

multicapa de la invención, es suficiente que la capa adhesiva comprenda de 1 % a 25 %, especialmente, de 2 % a 20 % y, preferentemente, de 5 % a 15 %, del espesor total de la película multicapa.

Normalmente, la capa adhesiva de la película multicapa de la invención
5 tiene un espesor en el intervalo de 1 a 75 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 2 a 50 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 3 a 40 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 4 a 35 micrómetros y, aún más preferentemente, en el intervalo de 5 a 30 micrómetros.

Tal como se ha explicado, las relaciones entre los espesores de las
10 distintas capas y materiales compuestos de capa de la película multicapa de la invención tienen importancia y determinan las propiedades mecánicas y fisicoquímicas de la película multicapa de la invención. Normalmente, preferentemente, la relación entre espesores [material compuesto de capa exterior: material compuesto de capa interior: capa adhesiva] es [45-80: 20-50:
15 1-20], especialmente, [50-75: 40-25: 2-15] y, preferentemente, [55-75: 25-45: 1-10].

Por lo general, todas las capas y los materiales compuestos de la capa de la película multicapa de la invención se adhieren entre sí. Especialmente, todas las capas y los materiales compuestos de la capa de la película multicapa de la
20 invención se co-extruden.

Tal como se ha explicado, la película multicapa, especialmente, la película termoplástica multicapa, de la presente invención se puede usar para envasado de alimentos, especialmente, para proporcionar un aditivo alimentario al producto alimentario envuelto. Para este propósito, debe proporcionarse o
25 cargarse al menos un aditivo alimentario en la película multicapa de la presente

invención, en su lado interior. Para satisfacer este requisito, la película multicapa de la presente invención debe presentar cierta capacidad de absorción o capacidad de carga en lo que respecta a al menos un aditivo alimentario que se va a transferir y/o liberar sobre la superficie del producto alimentario que se va a tratar.

Particularmente, la película multicapa de la presente invención tiene una capacidad de carga (capacidad de absorción) basada en el peso relativa en lo que respecta a al menos un aditivo alimentario, basada en el peso total en seco de la película multicapa de al menos 10 % en peso, especialmente, de al menos 20 % en peso, preferentemente, de al menos 25 % en peso, más preferentemente, de al menos 30 % en peso e, incluso más preferentemente, de al menos 40 % en peso.

De acuerdo con una realización en particular, la película multicapa de la presente invención tiene una capacidad de carga (capacidad de absorción) basada en el peso relativa en lo que respecta a al menos un aditivo alimentario, basada en el peso en seco total de la película multicapa, de hasta 50 % en peso, especialmente, de hasta 75 % en peso, preferentemente, de hasta 90 % en peso, más preferentemente, de hasta 100 % en peso e, incluso más preferentemente, de hasta 150 % en peso.

Por lo general, la película multicapa de la presente invención tiene una capacidad de carga (capacidad de absorción) basada en el peso relativa en lo que respecta a al menos un aditivo alimentario, basada en el peso total en seco de la película multicapa, en el intervalo de 10 % en peso a 150 % en peso, especialmente, en el intervalo de 20 % en peso a 130 % en peso, preferentemente, en el intervalo de 25 % en peso a 120 % en peso, más

preferentemente, en el intervalo de 30 % a 115 % en peso e, incluso más preferentemente, en el intervalo de 40 % en peso a 110 % en peso.

Esto significa que la película multicapa de la invención puede absorber incluso más aditivos alimentarios que su propio peso. Esto es debido a la estructura espumada del material compuesto de capa interior de la película multicapa de la invención y también al efecto de capilaridad derivado de la existencia de múltiples capas interiores porosas, tal como se explica con más detalle más adelante.

En relación con el al menos un aditivo alimentario, dicho aditivo alimentario puede comprender un aromatizante y/o un colorante y/o un aditivo alimentario que produce aroma, especialmente, en forma de una solución o dispersión preferentemente acuosa, particularmente, un humo líquido o caramelo. También puede optarse por una emulsión preparada a partir de un aceite de tipo alimentario y partículas de hierbas o especias, como pimienta molida como aditivo alimentario. Las personas especializadas en la materia conocen perfectamente estos aditivos.

Por lo general, la película multicapa de la presente invención, especialmente, el material compuesto de capa interior con la pluralidad de capas interiores individuales, es capaz de retener y/o absorber reversiblemente el al menos un aditivo alimentario y de volver a liberar y/o transferir el aditivo alimentario retenido y/o absorbido a un producto alimentario envuelto en o con la película multicapa, especialmente, cuando el producto alimentario envuelto se somete a cocción y/o procesado.

Para proporcionar una alta capacidad de carga o capacidad de absorción en lo que respecta a aditivos alimentarios, la película multicapa de la presente

invención debe presentar cierta porosidad. Particularmente, la película multicapa de la presente invención tiene una porosidad basada en el volumen relativa, basada en el volumen total de la película multicapa de la invención, en el intervalo de 5 a 80 % en volumen, especialmente, en el intervalo de 10 a 5 75 % en volumen, preferentemente, en el intervalo de 15 a 70 % en volumen. Particularmente, la porosidad de la película multicapa viene dada por la multitud de huecos comprendidos en las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior.

En lo que respecta al material compuesto de capa interior de la película multicapa de la invención, las siguientes propiedades son útiles para su uso en 10 la industria del envasado de alimentos:

Normalmente, el material compuesto de capa interior comprende al menos dos y, preferentemente, al menos tres capas interiores individuales. Sorprendentemente, el autor de la solicitud ha descubierto el 15 hecho de que, probablemente debido a los efectos de capilaridad (sin vincularse por ello a teoría alguna), un material compuesto de capa interior que consiste en dos o tres o incluso más capas interiores individuales absorbe o retiene más aditivo alimentario que una única capa interior del mismo espesor total.

20 Normalmente, la pluralidad de capas interiores individuales del material compuesto de capa interior se une y/o se adhiere entre sí por co-extrusión.

Las distintas capas interiores individuales del material compuesto de capa interior pueden tener las mismas o diferentes composiciones químicas y, preferentemente, la misma composición química.

25 Particularmente, cada una de las distintas capas interiores individuales del

material compuesto de capa interior, ya sean iguales o diferentes, e independientemente unas de la otras, comprende al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, especialmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de polietileno, especialmente, uno seleccionado del
5 grupo que consiste en LDPE, LLDPE, VLDPE, así como mezclas y copolímeros y terpolímeros de los mismos, particularmente, copolímeros y terpolímeros con alfa-olefinas C₃-C₁₀ o (met) acrilatos de alquilo.

Especialmente, cada una de las distintas capas interiores individuales del material compuesto de capa interior, ya sea la misma o diferente e
10 independientemente una de la otra, comprende al menos una poliolefina, especialmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, que tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,940 g/cm³, especialmente, tal como se determina de acuerdo con ASTM D792.

De acuerdo con una realización en particular de la presente invención,
15 preferentemente, cada una de las distintas capas interiores individuales del material compuesto de capa interior, ya sean iguales o diferentes, e independientemente unas de otras, comprende al menos 60 % en peso, especialmente, al menos 75 % en peso %, preferentemente, al menos 80 % en peso, más preferentemente, al menos 85 % en peso, incluso más
20 preferentemente, al menos 90 % en peso e, incluso más preferentemente, al menos 95 % en peso, de la al menos una poliolefina, especialmente, del al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, basado en el peso en seco total de la capa interior individual individual correspondiente.

Tal como se ha descrito, cada una de las capas interiores individuales del
25 material compuesto de capa interior de la película multicapa de la invención

comprende una multitud de huecos, especialmente, células o poros abiertos, huecos que pueden retener y/o absorber reversiblemente al menos un aditivo alimentario.

Particularmente, la multitud de huecos de las capas interiores individuales
5 del material compuesto de capa interior se generan particularmente por (co)-
extrusión de las capas interiores individuales en presencia de al menos un
agente espumante. Particularmente, el al menos un agente espumante puede
seleccionarse del grupo que consiste en agentes espumantes físicos y
químicos, preferentemente, agentes espumantes químicos, especialmente,
10 agentes espumantes químicos que liberan compuestos gaseosos,
preferentemente, seleccionados entre carbonatos orgánicos o inorgánicos,
ácidos carboxílicos orgánicos y sus ésteres, compuestos azo, derivados de
hidrazina, semicarbácidas, tetrazoles y sus combinaciones. Se obtienen
resultados particularmente útiles si se utiliza una combinación de carbonatos o
15 bicarbonatos alcalinos o alcalinotérreos y un ácido carboxílico orgánico,
particularmente, ácido cítrico, como agente espumante. Durante el proceso de
(co)-extrusión, se descompone el agente espumante químico, liberando
compuestos gaseosos, especialmente, dióxido de carbono u otros gases. Esto
conduce a una estructura porosa de las capas interiores individuales del
20 material compuesto de capa interior, presentando una multitud de huecos tal
como se ha descrito. Con el estiramiento o la orientación posterior de la
película multicapa co-extruida, pueden extenderse o agrandarse los huecos y,
si es necesario, abrirse, de modo que se produce una multitud de huecos
abiertos.

25 Tal como se ha descrito, los huecos de las capas interiores individuales

del material compuesto de capa interior son huecos abiertos, especialmente, en forma de células abiertas o poros. Esto permite la absorción de un aditivo alimentario.

Particularmente, las capas interiores individuales tienen cada una de ellas
5 la forma de una espuma rígida, solidificada o endurecida de huecos abiertos, especialmente, con una estructura de tipo panal o reticulada, de malla, de tipo red, retícula, ordenada aleatoriamente y/o irregular, en relación con un plano de proyección bidimensional de la espuma. Particularmente, los huecos están
10 cada uno de ellos completamente rodeados y/o bordeados de paredes compuestas del polímero que comprende al menos una poliolefina.

Por lo general, los huecos de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior tienen tamaños transversales absolutos, en relación con un plano de proyección bidimensional, en el intervalo de 0.001 a 10 mm², especialmente, en el intervalo de 0.005 a 8 mm², preferentemente, en el
15 intervalo de 0,01 a 7 mm², tal como se determina por tratamiento de imagen digital de micrográficas bidimensionales de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior. Particularmente, de 30 % a 80 % de los huecos tienen tamaños transversales absolutos por debajo de 1,0 mm², especialmente, por debajo de 0,8 mm². En particular, de 70 % a 95 % de los
20 huecos tienen tamaños transversales absolutos por debajo de 3 mm² y, especialmente, por debajo de 1,5 mm².

De acuerdo con una realización particular, los huecos de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior tienen cada uno de ellos tamaños transversales promedio (es decir, mediana), en relación con
25 un plano de proyección bidimensional, en el intervalo de 0,01 a 5 mm²,

especialmente, en el intervalo de 0,05 a 2 mm² y, preferentemente, en el intervalo de 0,1 a 1 mm², especialmente, determinado por tratamiento digital de imágenes de micrografías bidimensionales de las capas interiores individuales.

5 Especialmente, preferentemente, los huecos de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior en su totalidad comprenden de 10 % a 80 %, especialmente, de 20 % a 70 % y, preferentemente, de 30 % a 60 %, de la superficie de las capas interiores individuales, en relación con un plano de proyección bidimensional,
10 especialmente, determinado por tratamiento digital de imágenes de micrografías bidimensionales de las capas interiores individuales del material compuesto de capa interior.

En lo que respecta al material compuesto de capa exterior de la película multicapa de la presente invención, el material compuesto de capa exterior por
15 lo general comprende una pluralidad de capas exteriores individuales unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, en donde cada una de las capas exteriores comprende al menos una poliamida.

El material compuesto de capa exterior de la película multicapa de la invención es el principal responsable de las propiedades mecánicas y parte de
20 las propiedades físico-químicas, especialmente, las propiedades de barrera al O₂ y el CTVA.

Por lo general, el material compuesto de capa exterior comprende al menos dos, preferentemente al menos tres capas exteriores individuales. Sorprendentemente, también en este aspecto de la presente
25 invención, el autor de la solicitud ha descubierto que una pluralidad de capas

exteriores individuales proporciona mejores propiedades mecánicas y fisicoquímicas en comparación con una única capa exterior del mismo espesor.

De acuerdo con una realización concreta de la presente invención, la pluralidad de capas exteriores individuales del material compuesto de capa exterior se une y/o se adhiere entre sí por co-extrusión.

Las distintas capas exteriores individuales del material compuesto de capa exterior pueden tener composiciones químicas iguales o diferentes y, preferentemente, la misma composición química.

Especialmente, cada una de las distintas capas exteriores individuales del material compuesto de capa exterior, iguales o diferentes, e independientemente unas de otras, comprende al menos una poliamida, particularmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de poliamida ("PA"), especialmente, uno seleccionado entre el grupo que consiste en poliamidas alifáticas, semiaromáticas y aromáticas así como mezclas de las mismas, particularmente seleccionadas del grupo que consiste en PA 6, PA 66, PA 6.66, PA 6.11, PA 6.12, PA 11 y PA 12, así como mezclas de las mismas, opcionalmente, combinadas con al menos una poliamida o copoliamida amorfa como PA 6I/6T.

De acuerdo con una realización típica, cada una de las distintas capas exteriores individuales del material compuesto de capa exterior, que son iguales o diferentes, e independientemente unas de otras, comprende al menos 70 % en peso, especialmente, al menos 75 % en peso, preferentemente, al menos 80 % en peso, más preferentemente, al menos 85 % en peso, incluso más preferentemente, al menos 90 % en peso y, aún más preferentemente, al menos 95 % en peso, de al menos una poliamida, basado en el peso en seco

total de la capa exterior individual correspondiente.

En lo que respecta a la capa adhesiva (capa de unión) de la película multicapa de la presente invención, la capa adhesiva está dispuesta entre el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior, especialmente, adherida y/o co-extruida con el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior.

Normalmente, la capa adhesiva, a través de sus lados opuestos, se adhiere directamente y/o co-extrude directamente con el material compuesto de capa interior, por un lado, y el material compuesto de capa exterior, por otro.

La capa adhesiva comprende preferentemente, una sola capa continua de adhesivo. Dado que la función de la capa adhesiva es adherir de manera segura el material compuesto de capa interior, por un lado, con el material compuesto de capa exterior, por otro, es suficiente proporcionar esta función mediante una capa adhesiva de una sola capa. Sin embargo, también es posible utilizar una estructura adhesiva multicapa aunque no es preferente de acuerdo con la presente invención.

Para garantizar una adherencia segura, la capa adhesiva por lo general comprende una composición adhesiva compatible y/o adherente tanto con el material compuesto de capa interior como con el material compuesto de capa exterior.

De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, la capa adhesiva comprende preferentemente, un adhesivo a base de poliolefina elastomérica, especialmente, un adhesivo a base de polietileno preferentemente, elastomérico, especialmente, seleccionado del grupo que consiste en polietilenos injertados y/o modificados con caucho, seleccionados

particularmente del grupo que consiste en polietilenos injertados con anhídrido maleico y/o modificados con caucho.

De acuerdo con una realización en particular de la presente invención, se proporciona una película multicapa de la invención, tal como se ha descrito, en donde el material compuesto de capa exterior comprende al menos dos capas exteriores individuales, particularmente, exactamente dos capas exteriores individuales, capas exteriores individuales que están unidas y/o adheridas entre sí por co-extrusión y/o capas exteriores individuales que, independientemente una de otra, comprenden cada una de ellas al menos una poliamida, particularmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de poliamida, especialmente, seleccionado del grupo que consiste poliamidas alifáticas, semiaromáticas y aromáticas, así como mezclas de las mismas, particularmente, seleccionadas del grupo que consiste en PA 6, PA 66, PA6.66, PA 6.11, PA 6.12, PA 11 y PA 12, así como mezclas de las mismas, opcionalmente, combinadas con al menos una poliamida o copoliamida amorfa como PA 6I/6T; y en donde el material compuesto de capa interior comprende al menos cuatro capas interiores individuales, particularmente exactamente cuatro capas interiores individuales, capas interiores individuales que están unidas y/o adheridas entre sí por co-extrusión y/o capas interiores individuales que, independientemente unas de otras, comprenden cada una de ellas al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, especialmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de polietileno, especialmente, seleccionado del grupo que consiste en LDPE, LLDPE, VLDPE así como mezclas y copolímeros y terpolímeros de los mismos, particularmente copolímeros y terpolímeros con alfa-olefinas de C₃-C₁₀ o (met)acrilatos de

alquilo, y/o capas interiores individuales que, independientemente unas de otras, comprenden cada una de ellas al menos una poliolefina, especialmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, que tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,940 g/cm³, especialmente, tal como se
5 determina de acuerdo con ASTM D792.

De acuerdo con otra realización en particular de la presente invención, se proporciona una película multicapa de la invención, tal como se ha descrito, en donde la película multicapa comprende además al menos una capa adicional dispuesta entre el material compuesto de capa interior y la capa adhesiva,
10 especialmente, adherida y/o co-extruida con el material compuesto de capa interior y la capa adhesiva. Especialmente, de acuerdo con esta realización en particular, la capa adicional es preferentemente una capa continua, especialmente, una capa uniforme y/o homogénea y/o ininterrumpida y/o no espumada, particularmente sin ningún hueco. Esta realización en particular
15 proporciona varias ventajas adicionales: Por un lado, gracias a la presencia de la capa adicional y, preferentemente, continua dispuesta entre el material compuesto de capa interior y la capa adhesiva, se mejora la adhesión, ya que una capa continua proporciona una mejor adhesión que una capa espumada y no continua; por otro lado, la presencia de la capa adicional y preferentemente
20 continua también mejora las propiedades de barrera de la invención, especialmente, las propiedades de barrera al vapor de agua. De acuerdo con esta realización en particular, preferentemente, la capa adicional comprende de 1 % a 30 %, especialmente, de 2 % a 25 %, preferentemente, de 5 % a 20 %, del espesor total de la película multicapa. Asimismo, de acuerdo con esta
25 realización en particular, también preferentemente, la capa adicional tiene un

espesor en el intervalo de 1 a 80 micrómetros, especialmente, en el intervalo de 2 a 60 micrómetros, preferentemente, en el intervalo de 3 a 45 micrómetros, más preferentemente, en el intervalo de 4 a 40 micrómetros, incluso más preferentemente, en el intervalo de 5 a 35 micrómetros. Especialmente, la capa adicional puede tener una composición química que sea compatible y/o similar y/o igual que el al material compuesto de capa interior, especialmente, las capas interiores individuales.

De acuerdo con la realización de la presente invención descrita en particular, según la cual la película multicapa comprende además al menos una capa adicional dispuesta entre el material compuesto de capa interior y la capa adhesiva, es además preferente que la capa adicional comprenda al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, especialmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de polietileno, especialmente seleccionado del grupo que consiste en LDPE, LLDPE, VLDPE, así como mezclas y copolímeros y terpolímeros de los mismos, particularmente, copolímeros y terpolímeros con alfa-olefinas de C₃-C₁₀ o (met)acrilatos de alquilo. Especialmente, la capa adicional puede comprender al menos una poliolefina, especialmente al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico que tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,940 g/cm³, especialmente, tal como se determina de acuerdo con ASTM D792. Especialmente, la capa adicional puede comprender al menos 60 % en peso, especialmente al menos 75 % en peso, preferentemente al menos 80 % en peso, más preferentemente, al menos 85 % en peso, incluso más preferentemente al menos 90 % en peso, incluso más preferentemente al menos 95 % en peso, de la al menos una poliolefina, especialmente, de al menos un polímero, copolímero o terpolímero

poliolefínico, basado en el peso total en seco de la capa adicional.

De acuerdo con la realización en particular de la presente invención que se ha descrito, según la cual la película multicapa comprende además al menos una capa adicional dispuesta entre el material compuesto de capa interior y la capa adhesiva, es preferente también que el material compuesto de capa exterior comprenda al menos dos capas exteriores individuales, particularmente, exactamente dos capas exteriores individuales, capas exteriores individuales que están unidas y/o adheridas entre sí por co-extrusión y/o capas exteriores individuales que, independientemente una de otra, comprenden cada una de ellas al menos una poliamida, particularmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de poliamida, especialmente, seleccionado del grupo que consiste poliamidas alifáticas, semiaromáticas y aromáticas, así como mezclas de las mismas, particularmente, seleccionadas del grupo que consiste en PA 6, PA 66, PA6.66, PA 6.11, PA 6.12, PA 11 y PA 12, así como mezclas de las mismas, opcionalmente, combinadas con al menos una poliamida o copoliamida amorfa como PA 6I/6T; y que el material compuesto de capa interior comprenda al menos al menos tres capas interiores individuales, particularmente exactamente tres capas interiores individuales, capas interiores individuales que están unidas y/o adheridas entre sí por co-extrusión y/o capas interiores individuales que, independientemente unas de otras, comprenden cada una de ellas al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, especialmente, al menos un polímero, copolímero o terpolímero de polietileno, especialmente, seleccionado del grupo que consiste LDPE, LLDPE, VLDPE así como mezclas y copolímeros y terpolímeros de los mismos, particularmente copolímeros y terpolímeros con alfa-olefinas de C₃-C₁₀

o (met)acrilatos de alquilo y/o capas interiores individuales que, independientemente unas de otras, comprenden cada una de ellas una poliolefina, especialmente al menos un polímero, copolímero o terpolímero poliolefínico, que tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,940 g/cm³,
5 especialmente, tal como se determina de acuerdo con ASTM D792.

Por tanto, en conjunto, la presente invención constituye un significativo hito en lo que respecta a proporcionar películas multicapa termoplásticas co-extrudíbles de alto rendimiento que tienen una alta capacidad de absorción o capacidad de carga en lo que respecta a aditivos alimentarios, especialmente,
10 sobre la base de aromatizantes y/o colorantes alimentarios y/o los que proporcionan un aroma, particularmente, a base de soluciones o dispersiones preferentemente, acuosas de los mismos.

A continuación, se describirán realizaciones típicas de la presente invención con más detalle, sin limitar la presente invención.

15 La presente invención resuelve así el problema descrito que llevan tiempo sin resolverse proporcionando una película termoplástica multicapa impregnada, p.ej., con una solución o dispersión de al menos un aditivo alimentario en su capa interior de contacto. El aditivo alimentario puede seleccionarse del grupo que consiste en colorantes alimentarios, aromatizantes
20 alimentarios, aditivos que producen aroma, adyuvantes de procesado y pelado de alimentos, así como mezclas de los mismos. Dicha envoltura, cuando se embute con productos alimentarios, particularmente con emulsiones de salchichas o carne entera, libera su aditivo sobre la superficie del producto alimentario envuelto durante el procesado, produciendo así un producto
25 alimentario final con sabor y/o color.

La película de la invención es preferentemente una envoltura multicapa, termoplástica de al menos tres materiales compuestos de tres capas de la siguiente estructura: un primer material compuesto de capa interior compuesto de varias capas que comprenden cada una de ellas una espuma de poliolefina, una segunda barrera exterior o material compuesto de capa resistente al uso compuesto de varias capas comprendiendo cada una de ellas una poliamida y, por último, una tercera capa adhesiva o de unión intermedia dispuesta entre ellas (es decir, entre el primer y el segundo material compuesto de capa). El primer material compuesto de capa interior es la capa de contacto con los alimentos. Una estructura típica de una película multicapa de la invención también puede presentarse del siguiente modo, comenzando por el primer material compuesto de capa hasta el segundo material compuesto de capa exterior: material compuesto de capa interior de espuma de poliolefina (compuesto de 2 o más capas interiores individuales)/capa adhesiva/barrera o material compuesto de capa exterior de poliamida resistente al uso (compuesta de 2 o más capas exteriores individuales).

El material compuesto de capa interior de la película de la invención contiene células de espuma rotas o de poros abiertos como consecuencia de la adición de un agente espumante a la resina de poliolefina antes de la extrusión. Estas células abiertas son depósitos para cualquier aditivo alimentario que se introduzca en esta capa.

Los agentes espumantes se conocen perfectamente en la técnica e incluyen agentes espumantes químicos, así como agentes espumantes físicos. Los agentes espumantes químicos son especialmente aditivos utilizados en la fabricación de productos de espuma. La mayoría son productos

químicos orgánicos, aunque también se emplean algunos productos inorgánicos. Se introducen en la resina polimérica antes de la extrusión y producen espuma descomponiéndose a temperaturas de procesado, liberando gases en el polímero fundido y formando así burbujas o células en el polímero extrudido. Los agentes de nucleación pueden formar parte de agentes espumantes químicos y permanecerán en la capa de la poliolefina espumada. Alternativamente, los agentes de soplado físicos no experimentan ninguna transformación química, sino que se libera su gas de soplado a través de procesos físicos, como, p.ej., la vaporización de un líquido de bajo punto de ebullición o al liberarse la presión en un gas comprimido.

Actualmente, en la técnica anterior, la razón clave para la fabricación de plásticos espumados de cualquier tipo es reducir su densidad, lo cual reduce el peso del producto acabado y reduce el coste de la materia prima. Un primer e inmediato ejemplo de polímero soplado es la producción de Styrofoam®. Otros productos fabricados con un polímero espumado o soplado son las bolsas de basura (para reducir su coste y aumentar su resistencia) y los revestimientos de los tapones de botellas (para tener un revestimiento deformable dentro de la parte superior roscada de una botella). Sin embargo, de acuerdo con la técnica anterior, todavía no se han empleado agentes espumantes para proporcionar una mayor capacidad de absorción en películas de multicapa termoplásticas.

Una realización preferente de la presente invención es preferentemente una envoltura multicapa termoplástica con al menos un material compuesto de tres capas que comprende un primer material compuesto de capa interior de espuma de polietileno compuesto de varias capas interiores individuales y un segundo material compuesto de la capa exterior de poliamida compuesto de

varias capas exteriores individuales así como una monocapa adhesiva intermedia.

Para el material compuesto de capa interior, de acuerdo con una realización particularmente preferente de la presente invención, se puede
5 utilizar polietileno seleccionado del grupo que consiste en polietilenos de baja densidad y polietilenos lineales de baja densidad, así como mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización en particular, pueden añadirse otras capas adicionales a la película de la invención para proporcionar otras
10 características a la película, como propiedades de un mayor aumento de barrera al oxígeno y/o la humedad, o para dar mayor resistencia a la película. Por ejemplo, múltiples capas directamente adyacentes de las capas individuales interiores espumadas producen huecos o células más profundos, lo cual permite también en este caso la retención de mayores cantidades, por
15 ejemplo, de soluciones o dispersiones de aditivos alimentarios, que una única capa de espuma del mismo espesor total.

Por otra parte, se puede agregar color a cada una de las capas individuales introduciendo concentrados de color a la resina antes de la extrusión. Se puede colorear la una o más capas de un solo color para producir
20 una película de color sólido o colorearse con un color diferente las capas individuales unas de otras y es posible no agregar ningún colorante a algunas de las capas para obtener diseños concretos de la película acabada.

Una vez fabricada la película, puede proporcionarse o impregnarse en el material compuesto de capa interior un aditivo alimentario seleccionado entre
25 adyuvantes de procesado, adyuvantes de pelado, humo líquido y/o caramelo u

otros aromatizantes y/o colorantes y/o aditivos que producen aroma, o mezclas de los mismos. Los componentes adicionales de estas soluciones que comprenden aditivos alimentarios también pueden incluir polietilenglicol, agentes antiespumantes, agentes de prevención de manchas e hidróxidos alcalinos, proporcionando cada ingrediente propiedades perfectamente conocidas en la técnica. Es posible incluir también modificadores de pelado y adyuvantes de procesado adicionales.

Se puede aplicar el revestimiento o impregnación de aditivos alimentarios en la película de la invención de varias maneras perfectamente conocidas, como puedan ser pulverización, pre-compresión, revestimiento con cuchilla o revestimiento con rodillo.

Si se produce la película de la invención como una lámina plana, puede configurarse en un tubo y sellarse con una tira de material termoplástico compatible. Puede emplearse cualquier otro método de sellado conocido entre las personas especializadas en la materia. En este punto, se puede impregnar la envoltura con los materiales de aditivos alimentarios deseados, embutir el producto alimentario y seguir procesándolo.

Si la envoltura de la invención es tubular, se puede plisar y embutir después en máquinas de embutición automáticas y procesar térmicamente para producir salchichas, fiambres u otros productos alimentarios.

Durante el ciclo de cocción, se transfiere el aromatizante y/o colorante retenido en la capa interior en contacto con los alimentos desde esta capa de la envoltura a la superficie exterior del producto cocido envuelto, suministrando así el aromatizante y/o colorante deseados.

Aunque se ha descrito la película de la invención con materiales

compuestos de tres capas, se pueden añadir incluso más capas si se desea. Por ejemplo, si se desean diferentes propiedades de barrera a la humedad o al oxígeno, es posible añadir otras capas interiores o exteriores adicionales al laminado tal como conocen perfectamente las personas especializadas en la materia. A modo ilustrativo, se sabe que la capa de barrera puede comprender cualquier material adecuado, como, p.ej., el nilón preferente para la presente invención, nilón 6 o etileno alcohol vinílico o poli(cloruro de vinilideno), y se coloca preferentemente entre la capa adhesiva y la capa exterior termoplástica, posiblemente adyacente a la capa de poliamida exterior preferente, con o sin una capa adhesiva adicional.

Otro ejemplo es el de una segunda capa de barrera a la humedad adyacente a la capa termoplástica exterior. Alternativamente, las capas termoplásticas pueden colocarse una al lado de la otra cuando todavía están calientes, dando cabida a que se fundan las capas o se unan entre sí, así como a que las dos capas exteriores se unan directamente entre sí. En estos casos, no es necesaria la capa adhesiva para la película de la invención. Una película multicapa termoplástica preferentemente, que comprende un material compuesto de la capa interior de espuma de poliolefina, una capa adhesiva intermedia y un material compuesto de capa exterior de poliamida termoplástica y una capa termoplástica exterior adicional, en donde el material compuesto de capa exterior termoplástica puede comprender una barrera al oxígeno y en donde la capa termoplástica exterior adicional puede comprender una barrera a la humedad y una capa resistente al uso es otro ejemplo de la película de la invención.

Una realización preferente de la película de la presente invención consiste

en las siguientes capas (desde adentro hacia afuera): (A) un material compuesto de capa interior en contacto con el alimento (compuesto de 3 o más capas interiores individuales que contienen polietileno poroso espumado)/(C) capa adhesiva (normalmente compuesta de 1 capa)/(B) material compuesto de
5 capa exterior (compuesto de dos o más capas interiores individuales que contienen poliamida). Es posible introducir variaciones en el orden de las capas tal como conocen las personas especializadas en la materia, pero una vez formadas en una envoltura tubular, la capa de espuma de poliolefina debe ser la capa interior adyacente al producto alimentario y la capa de poliamida debe
10 ser la capa exterior por sus propiedades de barrera, resistencia al uso y fundido.

Las capas interiores que contienen espuma de poliolefina pueden fabricarse con una o más poliolefinas, como polietilenos de baja densidad (LDPE), polietilenos de baja densidad lineales (LLDPE), polietilenos de muy
15 baja densidad (VLDPE), polipropilenos, copolímeros de etileno con al menos una alfa-olefina de C₃-C₁₀ y polímeros de etileno que tienen al menos una fracción funcional seleccionada del grupo que consiste en ésteres, anhídridos y ácidos carboxílicos incluyendo copolímeros de etileno con un éster de vinilo, copolímeros de etileno con un acrilato de alquilo y mezclas de dichas
20 poliolefinas. Las capas interiores de espuma de poliolefina deben poder absorber suficientes cantidades de solución aromatizante y/o colorante alimentario, de modo que, después de procesar el producto alimentario envuelto, se transfiera el aromatizante y/o colorante absorbido a la superficie de la salchicha o producto alimentario envuelto en una cantidad deseada

25 La poliolefina, tal como se utiliza el término en el presente documento, se

refiere particularmente a un polímero de hidrocarburo derivado de una olefina simple, como por ejemplo polietileno o polipropileno y copolímeros y terpolímeros de dichas olefinas. Las poliolefinas utilizadas en la presente invención, a no ser que se indique lo contrario, están sustancialmente desprovistas (salvo cantidades incidentales, como puedan ser restos traza de catalizadores o contaminantes relacionados con el proceso) de halógenos, oxígeno u otros elementos aparte de carbono e hidrógeno. Sin embargo, estas poliolefinas pueden tener opcionalmente otros polímeros o sustancias, como adyuvantes de procesado, estabilizadores de luz ultravioleta o antioxidantes, mezclados.

El término polietileno, tal como se emplea en el presente documento es especialmente, el nombre que se le da a un polímero cuya estructura básica se caracteriza por la cadena $(CH_2-CH_2)_n$. Los homopolímeros de polietileno se describen generalmente como sólidos a temperatura ambiente, que tienen una fase parcialmente amorfa y una fase parcialmente cristalina con una densidad de 0,915 a 0,970 g/cm. Se sabe que la cristalinidad relativa del polietileno afecta a sus propiedades físicas. La fase amorfa imparte flexibilidad y alta resistencia al impacto mientras que la fase cristalina imparte una alta temperatura de reblandecimiento y rigidez.

Los agentes espumantes se conocen también perfectamente en la técnica e incluyen agentes de soplado químicos y agentes de soplado físicos. Los agentes de soplado químicos son aditivos utilizados en la fabricación de productos de espuma. La mayoría son sustancias químicas orgánicas, aunque también se usan algunos inorgánicos. Se introducen en el polímero antes de la extrusión y producen espuma descomponiéndose a las temperaturas del

procesado, liberando gases en el polímero fundido y formando así burbujas o células en el polímero. Los agentes de soplado físicos no experimentan transformación química, sino que se libera el gas de soplado a través de procesos físicos, como vaporización de un líquido de bajo punto de ebullición o al liberarse la presión en un gas comprimido. La razón principal de fabricar plásticos espumados es su densidad reducida en gran medida, lo que reduce el peso del producto terminado y reduce los costes de la materia prima.

Un material compuesto de capa de poliolefina o polietileno espumado, tal como se emplea en el presente documento para el material compuesto de capa interior y cuando se configura en un tubo es la capa interior en contacto con el alimento de la envoltura de la invención que comprende la poliolefina o polietileno que se ha mezclado con un agente espumante químico y se ha procesado a la temperatura necesaria para experimentar la reacción química que tiene como resultado la liberación del gas de soplado, al mismo tiempo que otros productos de reacción, como el sodio que queda del uso de bicarbonato de sodio, permanecen en el material compuesto de capa de poliolefina o polietileno. El material compuesto de capa interior puede espumarse también con agentes de soplado físicos que generalmente no dejan productos de reacción en la capa de poliolefina.

En cuanto a la capa adhesiva o de unión, se conocen en la técnica diversos adhesivos y se pueden utilizar para adherir el material compuesto de capa absorbente interior al material compuesto de capa exterior que contiene poliamida. En particular, se ha observado que un adhesivo poliolefínico elastomérico modificado con anhídrido maleico es un adhesivo preferente, ya que el material compuesto de capa interior espumada no se deslaminan luego

fácilmente del material compuesto de capa de nilón una vez procesado el alimento. Es posible utilizar otros adhesivos en esta capa adhesiva, tal como se conoce en la técnica.

El material compuesto de capa exterior que contiene poliamida es
5 normalmente, al mismo tiempo, tanto una capa resistente al uso como una capa de barrera frente a la humedad y el oxígeno. Se necesitan capas resistentes al uso para soportar el contacto con objetos afilados y proporcionar resistencia a la abrasión, ya que la superficie exterior o el material compuesto de capa exterior de PA de la película multicapa de la invención es objeto de
10 manipulación y uso, p.ej., como protección contra el equipo durante el envasado y contra el roce de otras superficies durante la producción de productos alimenticios cocidos. Dicho contacto provoca fuerzas abrasivas, tensiones y presiones que pueden desgastar la película, causando picaduras o roturas en la integridad del envase, así como la y la pérdida de producto
15 alimentario como consecuencia de la contaminación. Por lo tanto, el material compuesto de capa exterior de PA de la superficie exterior puede estar hecho normalmente de materiales seleccionados por ser resistentes a las fuerzas abrasivas y de punción y otras tensiones que puede encontrar el envase durante el uso. En general, la capa superficial exterior deberá ser fácil de
20 mecanizar (es decir, se introducirá y manipulará fácilmente en las máquinas cuando se configure en envolturas tubulares y se embutan las emulsiones alimenticias). Asimismo, frecuentemente, se diseñan la rigidez, la flexibilidad, la resistencia al agrietamiento por flexión, el módulo, la resistencia a la tracción, el coeficiente de fricción, la capacidad de impresión, las propiedades ópticas, etc.
25 adecuadas para las capas exteriores seleccionando materiales adecuados.

Por tanto, preferentemente, el material compuesto de capa exterior está compuesto de capas exteriores individuales de poliamida biorientadas, particularmente de nilón 6 biorientado. Las poliamidas se conocen perfectamente en la técnica como capas de película. Las poliamidas y copoliamidas, como el nilón 6.66, son útiles para proporcionar una medida de la resistencia mecánica, la facilidad de orientación por estiramiento y las propiedades de barrera al oxígeno de la película. Las poliamidas son polímeros que tienen unidades de enlace de amida recurrente (-CONH-) en la cadena molecular e incluyen resinas de nilón, que son polímeros muy conocidos que presentan multitud de usos incluyendo su utilidad como películas, bolsas y envolturas de envasado. Nilón es un término genérico de poliamidas lineales sintéticas y normalmente de alto peso molecular ($M_w \geq 10.000$). Los nilones adecuados están disponibles en el mercado y pueden prepararse a través de métodos perfectamente conocidos incluyendo reacciones de adición o auto-condensación, p.ej., de aminoácidos o lactamas y reacciones de condensación de diaminas con diácidos. Los polímeros de nilón pueden ser alifáticos, aromáticos o amorfos. Los polímeros de nilón adecuados pueden ser homopolímeros o copolímeros, como bipolímeros y terpolímeros y mezclas y modificaciones de los mismos. Entre los nilones adecuados para uso en la película de la presente invención se incluyen nilón 6, nilón 12, nilón 66, copolímero de nilón 6/12, copolímero de nilón 6/66, copolímero de nilón MXD6 y nilones amorfos, como PA 61, PA 6T y PA 6I/6T. Las poliamidas especialmente, preferentes son nilones alifáticos, como nilón 6 y copolímeros de los mismos. Las películas de nilón utilizadas pueden estirarse biaxialmente, produciendo películas biorientadas (es decir, estiradas u orientadas tanto en la

dirección de la máquina como en direcciones transversales de la película).

En particular, las películas multicapa orientadas flexibles termoplásticas de la presente invención son útiles en el envasado de alimentos. Se contempla además el empleo de mezclas de nilones y la utilización de mezclas de nilones alifáticos con nilones aromáticos. Las mezclas preferentes incluyen mezclas de 5 nilones alifáticos semi-cristalinos o una mezcla de uno o más nilones alifáticos semi-cristalinos con un nilón amorfo. Un nilón amorfo preferente es el copolímero de nilón 6I/6T (que está disponible en el mercado con la marca comercial Selar® PA 3426 de la DuPont Company de Wilmington, Del, 10 EE.UU.).

Una vez estratificadas todas las capas, puede aplicarse una solución de aromatizante y/o de colorante en la capa interior espumada absorbente en contacto con el alimento. Dicha solución puede comprender el agente colorante y/o aromatizante, como, p.ej., humo líquido o caramelo, agua y, opcionalmente, 15 un agente de pelado.

Una solución colorante que imparte un nivel de color marrón al producto final procesado y que se puede aplicar a la capa interior absorbente es una solución acuosa de agua y caramelo, caramelo y un adyuvante de pelado. La fórmula final dependerá del tipo de caramelo utilizado y del color deseado del 20 producto final.

Un agente aromatizante utilizado en la industria cárnica es el humo líquido, que también puede considerarse un agente colorante, dependiendo del tipo de humo líquido utilizado. El humo líquido se utiliza también para dar un sabor ahumado a la carne envuelta. Es posible utilizar tanto humos líquidos 25 que contienen alquitrán como aquellos en los que se ha eliminado el alquitrán

en la película de la invención. La solución de humo líquido útil en la presente invención comprende una solución acuosa de un adyuvante de pelado y humo líquido. Los componentes adicionales de la solución pueden incluir propilenglicol, hidróxido de sodio para ajustar el pH de la solución y un agente
5 antiespumante.

Estas soluciones pueden aplicarse a la capa interior absorbente espumada de la película en cualquiera entre una serie de formas. Se puede pulverizar la solución sobre la capa espumada. Se puede aplicar a través del método de revestimiento con cuchilla, método en el que se aplica una solución
10 de revestimiento a una película que suele ir transportada por un rodillo de soporte elástico utilizando una cuchilla rascadora flexible situada a cierta distancia del lado de arrastre del aplicador, lo cual sirve para nivelar el revestimiento aplicado. En general, se aplica un exceso de material de revestimiento y la cuchilla de arrastre dosifica o elimina el exceso al tiempo que
15 extiende uniformemente el revestimiento sobre la superficie de la película (véase la patente estadounidense No. 4.250.211).

Por lo tanto, tal como puede apreciarse a partir de la descripción y las explicaciones expuestas, las películas multicapa de la invención se pueden formar de acuerdo con diversas realizaciones.

20 De acuerdo con un **segundo** aspecto de la presente invención, se proporciona una película para envasar alimentos capaz de liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario envuelto con ella, en donde la película para envasar alimentos comprende una película multicapa de la presente invención, tal como se ha definido, en donde
25 se proporciona al menos un aditivo alimentario en la película multicapa de la

presente invención, preferentemente, en su lado interior, especialmente, en el lado del material compuesto de capa interior,.

En lo que respecta a la película para envasar alimentos de la presente invención, se impregna la película multicapa, preferentemente, en su lado interior, especialmente, en el lado del material compuesto de capa interior, con al menos un aditivo alimentario. Como se ha descrito, la película multicapa, preferentemente, su lado interior, especialmente, el material compuesto de capa interior, retiene y/o absorbe reversiblemente el al menos un aditivo alimentario.

10 Tal como se ha descrito también, el al menos un aditivo alimentario comprende un aromatizante y/o colorante y/o aditivo alimentario que produce aroma, especialmente, en forma de una solución o dispersión preferentemente, acuosa, particularmente, un humo líquido o caramelo.

Las cantidades del al menos un aditivo alimentario comprendido en la película para envasar alimentos de la invención pueden variar dentro de un amplio intervalo.

Por lo general, se proporciona en la película para envasar alimentos de la presente invención al menos un aditivo alimentario en cantidades relativas al peso, basado en el peso total en seco de la película multicapa, de al menos 10 % en peso, especialmente, de al menos 20 % en peso, preferentemente, de al menos 25 % en peso, más preferentemente, de al menos 30 % en peso e, incluso más preferentemente, de al menos 40 % en peso.

Asimismo, también de acuerdo con la realización habitual de la presente invención, se proporciona en la película para envasar alimentos de la presente invención al menos un aditivo alimentario en cantidades relativas al peso,

basado en el peso total en seco de la película multicapa, de hasta 50 % en peso, especialmente, de hasta 75 % en peso, preferentemente, de hasta 90 % en peso, más preferentemente, de hasta 100 % en peso e, incluso más preferentemente, de hasta 150 % en peso.

5 Asimismo, de acuerdo con una realización típica, se proporciona en la película para envasar alimentos de la presente invención al menos un aditivo alimentario en cantidades relativas al peso, basado en el peso en seco total de la película multicapa, en el intervalo de 10 % en peso a 150 % en peso, especialmente, en el intervalo de 20 % en peso a 130 % en peso,
10 preferentemente, en el intervalo de 25 % en peso a 120 % en peso, más preferentemente, en el intervalo de 30 % en peso a 115 % en peso y, aún más preferentemente, en el intervalo de 40 % en peso a 110 % en peso.

De acuerdo con una realización preferente de este aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere a una película para alimentos
15 multicapa preferentemente, termoplástica, especialmente, una envoltura, que tiene un material compuesto de capa interior en contacto con alimentos compuesto de varias capas interiores individuales de espuma de poliolefina de células abiertas e impregnadas preferentemente con un aditivo alimentario, que
20 puede incluir agentes aromatizantes y/o colorantes, en donde el aditivo alimentario retenido reversiblemente en el material compuesto de capa espumada interior puede transferirse a la superficie de un producto alimentario envuelto durante la cocción y/o procesado, dando como resultado un producto alimentario con color y/o sabor.

En lo que respecta a otros detalles del segundo aspecto de la presente
25 invención, se puede hacer referencia a la descripción anterior del primer

aspecto de la presente invención, que se aplica también al segundo aspecto de la presente invención correspondientemente.

Asimismo, de acuerdo con un **tercer** aspecto de la presente invención, se proporciona un producto alimentario envuelto, especialmente, un producto alimentario que contiene grasa y/o proteína procesada térmicamente, preferentemente, un producto alimentario que contiene carne, producto alimentario que está envuelto en una película para envasar alimentos tal como se ha definido con la película para envasar alimentos de la invención definida anteriormente.

En lo que respecta a este aspecto de la presente invención, el producto alimentario está normalmente en contacto directo con la capa interior, especialmente, con el material compuesto de capa interior, de la película para envasar alimentos y/o se adhiere a la misma.

En lo que respecta a más detalles sobre el tercer aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones expuestas sobre otros aspectos de la invención, que se aplican también para el tercer aspecto de la presente invención correspondientemente.

Asimismo, de acuerdo con un **cuarto** aspecto de la presente invención, la presente invención también se refiere al uso de una película multicapa de la presente invención, tal como se ha definido para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario.

en donde se proporciona y/o impregna en la película multicapa, preferentemente, en su lado interior, especialmente, en el lado del material compuesto de capa interior al menos un aditivo alimentario, seguido de la envoltura de un producto alimentario que se va a tratar con la película

multicapa así provista y/o impregnada.

Para este fin, se pone en contacto directo el producto alimentario con la capa interior, especialmente, con el material compuesto de capa interior, de la película multicapa y/o se adhiere a la misma.

5 En lo que respecta a otros detalles sobre el cuarto aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones expuestas sobre otros aspectos de la invención, que se aplican también al cuarto aspecto de la presente invención correspondientemente.

Asimismo, de acuerdo con el quinto aspecto de la presente invención, la
10 presente invención se refiere al uso de una película para envasar alimentos de la presente invención, tal como se ha definido para liberar y/o transferir al menos un aditivo alimentario sobre una superficie de un producto alimentario.

Para este fin, se envuelve el alimento con la película para envasar alimentos, especialmente, en donde el producto alimentario se pone en
15 contacto directo con la capa interior, especialmente, con el material compuesto de capa interior, de la película para envasar alimentos y/o se adhiere a ella.

En lo que respecta a otros detalles sobre el quinto aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones expuestas sobre otros aspectos de la invención, que se aplican también al quinto aspecto de la
20 presente invención correspondiente.

Asimismo, de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere a un método para liberar al menos un aditivo alimentario sobre una superficie del producto alimentario y/o para proporcionar en una superficie del producto alimentario al menos un aditivo alimentario,
25 en donde el método comprende las siguientes etapas del método:

- (a) proporcionar y/o impregnar al menos un aditivo alimentario en una película multicapa de la presente invención, tal como se ha definido, preferentemente, sobre su lado interior, especialmente, en el lado del material compuesto de capa interior; a continuación
- 5 (b) envolver un producto alimentario que se va a tratar con la película multicapa así provista y/o impregnada, especialmente, poniendo en contacto directo el producto alimentario que se va a tratar con la capa interior, especialmente, con el material compuesto de capa interior, de la película multicapa; a continuación
- 10 (c) liberar y/o transferir el al menos un aditivo alimentario sobre una superficie del producto alimentario envuelto con la película multicapa, especialmente, durante la cocción y/o el procesado del producto alimentario.

Al aplicar el método de la invención, es posible proporcionar fácilmente en

15 las superficies del producto alimentario al menos un aditivo alimentario.

En lo que respecta a otros detalles sobre el sexto aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones expuestas sobre otros aspectos de la invención, que se aplican también al sexto aspecto de la presente invención correspondientemente.

20 Asimismo, de acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para fabricar una película multicapa de la presente invención tal como se ha definido.

en donde el método comprende co-extrudir una pluralidad de capas interiores individuales para formar un material compuesto de capa interior, una pluralidad

25 de capas exteriores individuales para formar un material compuesto de capa

exterior y una capa adhesiva (capa de unión) dispuesta entre el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior, en donde la co-extrusión de las capas interiores individuales se realiza en presencia de al menos un agente espumante que genera una multitud de huecos en las capas
5 interiores individuales y/o el material compuesto de capa interior.

Normalmente, el al menos un agente espumante puede seleccionarse del grupo que consiste en agentes espumantes físicos y químicos, preferentemente, agentes espumantes químicos, especialmente, agentes espumantes químicos que liberan compuestos gaseosos, preferentemente,
10 seleccionados entre carbonatos orgánicos o inorgánicos, ácidos carboxílicos orgánicos y sus ésteres, compuestos azo, derivados de hidrazina, semicarbácidas, tetrazoles y sus combinaciones.

De acuerdo con una realización preferentemente, el al menos un agente espumante es un agente espumante químico que libera compuestos gaseosos
15 seleccionados de una combinación de un carbonato o bicarbonato alcalino o alcalinotérreo y un ácido carboxílico orgánico o sus ésteres, preferentemente, ácido cítrico.

Se obtienen resultados particularmente buenos si se utiliza el al menos un agente espumante en cantidades de 0,1 a 20 % en peso, especialmente, de 0,5
20 a 10 % en peso, particularmente de 1 a 6 % en peso, basado en el peso del material de co-extrusión de partida de las capas interiores individuales.

Para obtener una porosidad eficiente del material compuesto de capa interior y las capas interiores individuales, respectivamente, se realiza la co-extrusión por encima de la temperatura de descomposición del al menos un
25 agente espumante, lo que conduce a la liberación de compuestos gaseosos

que generan una multitud de huecos en las capas interiores individuales y/o el material compuesto de capa interior.

De acuerdo con una realización habitual, se realiza la co-extrusión empleando un troquel anular, especialmente, un troquel anular multicapa. Especialmente, el troquel anular comprende una pluralidad de canales preferentemente de tipo anillo, asignándose y/o correspondiendo cada canal a una sola capa de la película multicapa resultante de la presente invención.

Opcionalmente, de acuerdo con una realización preferente del método de fabricación de la invención, la co-extrusión va seguida de estiramiento, especialmente, estiramiento monoaxial o biaxial, preferentemente, estiramiento biaxial, de la película multicapa co-extruida de la presente invención.

En lo que respecta a otros detalles sobre el séptimo aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones expuestas en cuanto a otros aspectos de la invención, que se aplican también al séptimo aspecto de la presente invención correspondientemente.

Por último, de acuerdo con un **octavo** aspecto de la presente invención, la presente invención se refiere también a un método para fabricar una película para envasar alimentos de la invención tal como se ha definido, en donde el método comprende las siguientes etapas

- (a) co-extrudir una pluralidad de capas interiores individuales para formar un material compuesto de capa interior, una pluralidad de capas exteriores individuales para formar un material compuesto de capa exterior y una capa adhesiva (capa de unión) dispuesta entre el material compuesto de capa interior y el material compuesto de capa exterior, en donde la co-

- extrusión de las capas interiores individuales se realiza en presencia de al menos un agente espumante que genera una multitud de huecos en las capas interiores individuales y/o en el material compuesto de capa interior, especialmente, de manera que tiene como resultado una película multicapa de la invención tal como se ha definido; a continuación,
- 5 (b) opcionalmente, estiramiento, especialmente, estiramiento monoaxial o biaxial, preferentemente, estiramiento biaxial, de la película multicapa co-extruida obtenida en la etapa (a); a continuación,
- (c) proporcionar en la película multicapa resultante y opcionalmente estirada,
- 10 preferentemente, en su lado interior, especialmente, en el lado del material compuesto de capa interior, al menos un aditivo alimentario.

De acuerdo con una realización habitual, el al menos un agente espumante utilizado en la etapa (a) puede seleccionarse del grupo que consiste en agentes espumantes físicos y químicos, preferentemente, agentes

15 espumantes químicos, especialmente, agentes espumantes químicos que liberan compuestos gaseosos, preferentemente, seleccionados entre carbonatos orgánicos o inorgánicos, ácidos carboxílicos orgánicos y sus ésteres, compuestos azo, derivados de hidrazina, semicarbácidas, tetrazoles y sus combinaciones.

20 Preferentemente, el al menos un agente espumante utilizado en la etapa (a) puede ser un agente espumante químico que libera compuestos gaseosos seleccionado de una combinación de un carbonato o bicarbonato alcalino o alcalinotérreo y un ácido carboxílico orgánico o sus ésteres, preferentemente, ácido cítrico.

25 De acuerdo con una realización habitual, el al menos un agente

espumante utilizado en la etapa (a) puede utilizarse en cantidades de 0,1 a 20 % en peso, especialmente, de 0,5 a 10 % en peso, particularmente de 1 a 6 % en peso, basado en el peso del material de co-extrusión inicial de las capas interiores individuales.

- 5 Particularmente, la co-extrusión de la etapa (a) puede realizarse por encima de la temperatura de descomposición del al menos un agente espumante, conduciendo así a la liberación de compuestos gaseosos que generan una multitud de huecos en las capas interiores individuales y/o en el material compuesto de capa interior.
- 10 Según una realización preferentemente, la co-extrusión de la etapa (a) se realiza empleando un troquel anular, especialmente, un troquel anular multicapa, especialmente, en donde el troquel anular puede comprender una pluralidad de canales preferentemente, de tipo anillo, asignándose y/o correspondiendo cada canal a una sola capa de la película multicapa
- 15 resultante.

En cuanto a la etapa (c) del método de fabricación de la invención para el envase de alimentos de la invención, en la etapa (c) puede impregnarse la película multicapa, preferentemente, en su lado interior, especialmente, en el lado del material compuesto de capa interior, con al menos un aditivo

20 alimentario (normalmente poniendo en contacto el lado interior con el al menos un aditivo alimentario, p.ej., por pre-compresión).

A través del método de fabricación de la invención para el envasado de alimentos de la invención, la película multicapa, preferentemente, en su lado interior, especialmente, en el material compuesto de capa interior, retiene y/o

25 absorbe reversiblemente el al menos un aditivo alimentario.

Tal como se ha descrito en lo que respecta a otros aspectos de la presente invención, el al menos un aditivo alimentario utilizado en el método de fabricación de la invención para el envasado de alimentos de la invención puede comprender normalmente un aromatizante y/o colorante y/o aditivo
5 alimentario que produce aroma, especialmente, en la forma de una solución o dispersión preferentemente acuosa, particularmente, un humo líquido o caramelo.

Tal como se ha descrito también en lo que respecta a otros aspectos de la presente invención, las cantidades utilizadas del al menos un aditivo
10 alimentario en la fabricación de la película para envasar alimentos de la invención pueden variar dentro de un amplio intervalo:

De acuerdo con una realización habitual, puede proporcionarse en la película para envasar alimentos al menos un aditivo alimentario en cantidades relativas al peso, basado en el peso en seco total de la película multicapa, de al
15 menos 10 % en peso, especialmente, de al menos 20 % en peso, preferentemente, de al menos 25 % en peso, más preferentemente, de al menos 30 % en peso, incluso más preferentemente, de al menos 40 % en peso.

Por otra parte, de acuerdo con otra realización habitual, se proporciona en
20 la película para envasar alimentos al menos un aditivo alimentario en cantidades relativas al peso, basado en el peso en seco total de la película multicapa de la invención, de hasta 50 % en peso, especialmente, de hasta 75 % en peso, preferentemente, de hasta 90 % en peso, más preferentemente, de hasta 100 % en peso, incluso más preferentemente, de hasta 150 % en
25 peso.

Generalmente, puede proporcionarse en la película para envasar alimentos al menos un aditivo alimentario en cantidades relativas al peso, basado en el peso total en seco de la película multicapa de la invención, en el intervalo de 10 % en peso a 150 % en peso, especialmente, en el intervalo de 20 % en peso a 130 % en peso, preferentemente, en el intervalo de 25 % en peso a 120 % en peso, más preferentemente, en el intervalo de 30 % en peso a 115 % en peso, aún más preferentemente, en el intervalo de 40 % en peso a 110 % en peso.

En lo que respecta a otros detalles del octavo aspecto de la presente invención, se puede hacer referencia a las explicaciones expuestas sobre otros aspectos de la invención, que se aplican también al octavo aspecto de la presente invención correspondientemente.

A continuación, se aclarará con más detalle la presente invención utilizando realizaciones y figuras preferentes. En conexión con dicha aclaración de las realizaciones preferentes, sin embargo, no se pretende en absoluto limitar la presente invención, presentándose únicamente otras ventajas, particularidades, propiedades, aspectos y características de la presente invención.

En las figuras:

20 Figs. 1, 1A, 1B presentan vistas transversales esquemáticas de varias películas multicapa de la presente invención de acuerdo con realizaciones particulares;

Figs. 2A, 3A, 4A presentan micrografías de luz transmitida de los materiales compuestos de la capa interior, especialmente, los materiales compuestos de capa interior en contacto con los

		alimentos, de tres películas multicapa diferentes de la presente invención de acuerdo con tres realizaciones en particular;
5	Figs. 2B, 3B, 4B	presentan las imágenes binarias correspondientes (color invertido o negativo, respectivamente) de las micrografías de luz transmitida presentadas en las Figs. 2A, 3A, 4A;
10	Figs. 2C, 3C, 4C	presentan los resultados del análisis del tamaño de huecos correspondiente de los materiales compuestos de la capa interior, especialmente, los materiales compuestos de la capa interior en contacto con los alimentos, de las tres diferentes películas multicapa de la invención, cuyas micrografías de luz transmitida se presentan en las Figs. 2A, 3A, 4A;
15	Fig. 5A	presenta la distribución de frecuencia de los tamaños del área de los huecos (en mm ²) de diferentes películas multicapa de la invención de acuerdo con una realización en particular;
20	Fig. 5B	presenta la distribución porcentual acumulativa de los tamaños de área de los huecos (en mm ²) de diferentes películas multicapa de la invención de acuerdo con una realización en particular;
25	Fig. 6	presenta el curso de un proceso típico de un método de fabricación de la invención para producir una película multicapa de la invención o una película para envasar alimentos de la invención, respectivamente, de acuerdo con

una realización particular.

Las Figs. 1, 1A, 1B presentan vistas transversales esquemáticas de varias películas multicapa de la invención 1 de la presente invención de acuerdo con realizaciones en particulares. Especialmente, las Figs. 1, 1A, 1B esquematizan secciones transversales de películas multicapa de la invención 1, especialmente, películas multicapa termoplásticas, particularmente para su uso para el envasado de alimentos.

La Fig. 1 esquematiza una sección transversal de una película multicapa 1 de la invención, especialmente, una película multicapa termoplástica, particularmente para su uso para el envasado de alimentos, en donde la película 1 multicapa comprende al menos tres capas y/o materiales compuestos de capa 2, 3, 4; 2a, 2b, 2c; 3a, 3b, 3c, especialmente, al menos tres capas poliméricas y/o materiales compuestos de capas, concretamente: (A) un material compuesto de capa interior 2, especialmente, un material compuesto de capa interior en contacto con los alimentos, en donde el material compuesto de capa interior 2 comprende una pluralidad de capas interiores individuales 2a, 2b, 2c unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, en donde cada una de las capas interiores individuales 2a, 2b, 2c está compuesta de al menos un polímero espumado que comprende al menos una poliolefina y en donde cada una de las capas interiores individuales 2a, 2b, 2c comprende una multitud de huecos, especialmente, células abiertas o poros, capaces de retener y/o absorber reversiblemente al menos un aditivo alimentario; (B) un material compuesto de capa exterior 3, en donde el material compuesto de capa exterior 3 comprende una pluralidad de capas exteriores individuales 3a, 3b, 3c unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-

extruidas entre sí, en donde cada una de las capas exteriores individuales 3a, 3b, 3c comprende al menos una poliamida; (C) una capa adhesiva (capa de unión) 4 dispuesta entre el material compuesto de capa interior 2 y el material compuesto de capa exterior 3, adherida y/o co-extruida especialmente con el material compuesto de capa interior 2 y el material compuesto de capa exterior 3. La realización concreta, presentada en La Fig. 1, se refiere a una película multicapa de la invención 1 que comprende: un compuesto de la capa exterior 3 que comprende tres capas exteriores individuales 3a, 3b, 3c; una capa adhesiva (capa de unión) 4 dispuesta entre el material compuesto de capa exterior 3 y el material compuesto de capa interior 2; y un material compuesto de capa interior 2 que comprende tres capas interiores individuales 2a, 2b, 2c.

La Fig. 1A esquematiza una sección transversal de una película multicapa 1 de la invención, especialmente, una película multicapa termoplástica, particularmente para su uso para el envasado de alimentos, de acuerdo con otra realización en particular. La realización concreta presentada en la Fig. 1A se refiere a una película multicapa 1 de la invención que comprende: un material compuesto 3 de capa exterior que comprende dos capas exteriores individuales 3a, 3b unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, donde cada una de las capas exteriores individuales 3a, 3b comprende al menos una poliamida; una capa adhesiva (capa de unión) 4 (que está dispuesta entre el material compuesto de capa exterior 3 y el material compuesto de capa interior 2); y, por último, un material compuesto de la capa interior 2, especialmente, un material compuesto de capa interior en contacto con los alimentos, que comprende cuatro capas interiores individuales 2a, 2b, 2c, 2d unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí,

estando compuesta cada una de las capas interiores individuales 2a, 2b, 2c, 2d de al menos un polímero espumado que comprende al menos una poliolefina y con cada una de las capas interiores individuales 2a, 2b, 2c, 2d que comprende una multitud de huecos, especialmente, células abiertas o poros, capaces de
5 retener y/o absorber reversiblemente al menos un aditivo alimentario; en donde todas las capas 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 4 y/o todos los materiales compuestos de la capa 2, 3, respectivamente, se co-extruden y/o se adhieren entre sí.

La Fig. 1B esquematiza una sección transversal de una película multicapa 1 de la invención, especialmente, una película multicapa termoplástica,
10 particularmente para su uso para el envasado de alimentos, de acuerdo con otra realización en particular más aún. De acuerdo con esta realización en particular, la película multicapa 1 de la invención comprende además al menos una capa adicional 4a dispuesta entre el material compuesto de capa interior 2 y la capa adhesiva 4, especialmente, adherida y/o co-extruida con el material
15 compuesto de capa interior 2 y la capa adhesiva 4 por sus lados opuestos. Preferentemente, la capa adicional 4a puede ser una capa continua, especialmente, una capa uniforme y/o homogénea y/o ininterrumpida y/o no espumada, particularmente sin huecos. Tal como se ha explicado, esta realización en particular proporciona ventajas adicionales ya que, por un
20 lado, gracias a la presencia de la capa adicional y, preferentemente, continua dispuesta entre el material compuesto de capa interior y la capa adhesiva, se mejora la adhesión ya que una capa continua proporciona una mejor adhesión que una capa espumada y no continua y, por otro lado, la presencia de la capa adicional y, preferentemente, continua también mejora las propiedades de
25 barrera de la invención, especialmente, las propiedades de barrera al vapor de

agua. La realización concreta presentada en la Fig. 1B se refiere a una película multicapa 1 de la invención que comprende: un material compuesto 3 de capa exterior que comprende dos capas exteriores individuales 3a, 3b unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, en donde las capas

5 exteriores individuales 3a, 3b comprenden cada una de ellas al menos una poliamida; una capa adhesiva (capa de unión) 4 (que está dispuesta entre el material compuesto de capa exterior 3 y la capa adicional 4a); una capa adicional 4a y, preferentemente, continua (que está dispuesta entre la capa adhesiva 4 y el material compuesto de capa interior 2); y, por último, un

10 material compuesto de capa interior 2, especialmente, un material compuesto de capa interior en contacto con alimentos, que comprende tres capas interiores individuales 2a, 2b, 2c unidas y/o adheridas entre sí, especialmente, co-extruidas entre sí, estando compuesta cada una de las capas interiores individuales 2a, 2b, 2c de al menos un polímero espumado que comprende al

15 menos una poliolefina y comprendiendo cada una de las capas interiores individuales 2a, 2b, 2c una multitud de huecos, especialmente, células abiertas o poros, capaces de retener y/o absorber reversiblemente al menos un aditivo alimentario; en donde todas las capas 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 4, 4a y/o todos los materiales compuestos de la capa 2,3, respectivamente, están co-extruidas y/o

20 adheridas entre sí.

Las Figs. 2A, 3A, 4A presentan micrografías de luz transmitida de los materiales compuestos de capa interior, especialmente, los materiales compuestos de capa interior en contacto con los alimentos, de tres películas multicapa diferentes de la presente invención de acuerdo con tres realizaciones

25 particulares, mientras que las Figs. 2B, 3B, 4B presentan las imágenes binarias

correspondientes (color invertido o negativo, respectivamente) de las micrografías de luz transmitida presentadas en las Figs. 2A, 3A, 4A. Tal como se puede apreciar en estas figuras, los huecos de los materiales compuestos de la capa interior o las capas interiores individuales, respectivamente, son

5 huecos abiertos, especialmente, en forma de células abiertas o poros. Los materiales compuestos de la capa interior o las capas interiores individuales, respectivamente, tienen cada una la forma de una espuma rígida, solidificada o endurecida de hueco abierto, especialmente, con una estructura reticular de tipo panal o reticulada, de malla de tipo red, retícula, ordenada irregularmente

10 y/o aleatoriamente en relación con el plano de proyección bidimensional de la espuma. Particularmente, los huecos están rodeados y/o bordeados cada uno ellos completamente por paredes compuestas del polímero que comprende al menos una poliolefina.

Las Figs. 2C, 3C, 4C presentan los resultados del análisis del tamaño de

15 huecos correspondiente de los materiales compuestos de la capa interior, especialmente, los materiales compuestos de la capa interior en contacto con los alimentos, de las tres películas multicapa de la invención diferentes, cuyas micrografías de luz transmitida se presentan en las Figs. 2A, 3A, 4A, mientras que la Fig. 5A presenta la distribución de la frecuencia de los tamaños de área

20 del hueco (en mm^2) de diferentes películas multicapa de la invención de acuerdo con una realización particular y la Fig. 5B presenta la distribución porcentual acumulativa de los tamaños de área de los huecos (en mm^2) de diferentes películas multicapa de la invención de acuerdo con una realización en particular.

25 Tal como se puede apreciar en estas figuras, los huecos de las capas

interiores individuales tienen tamaños transversales absolutos, en relación con un plano de proyección bidimensional, en el intervalo de 0,001 a 10 mm², especialmente, en el intervalo de 0,005 a 8 mm², preferentemente, en el intervalo de 0,01 a 7 mm², determinado por tratamiento de imagen digital de

5 micrografías bidimensionales de las capas interiores individuales. Particularmente, de 30 % a 80 % de los huecos tienen tamaños transversales absolutos por debajo de 1,0 mm², especialmente, por debajo de 0,8 mm². Particularmente, del 70 % al 95 % de los huecos tienen tamaños transversales absolutos por debajo de 3 mm², especialmente, por debajo de

10 1,5 mm². Tal como se puede deducir también de estas figuras, los huecos de las capas interiores individuales tienen tamaños transversales promedio (es decir, mediana), en relación con un plano de proyección bidimensional, en el intervalo de 0,01 a 5 mm², especialmente, en el intervalo de 0,05 a 2 mm², preferentemente, en el intervalo de 0,1 a 1 mm², determinado por tratamiento

15 de imagen digital de micrografías bidimensionales de las capas interiores individuales. Especialmente, los huecos de las capas interiores individuales en su totalidad comprenden del 10 % al 80 %, especialmente, del 20 % al 70 %, preferentemente, del 30 % al 60 %, del área superficial de las capas interiores individuales, en relación con un plano de proyección bidimensional,

20 determinado por tratamiento de imagen digital de micrografías bidimensionales de las capas interiores individuales.

Por último, la Fig. 6 presenta un diagrama de flujo del proceso típico de un método de fabricación de la invención para producir una película multicapa de la invención o una película para envasar alimentos de la invención,

25 respectivamente, de acuerdo con una realización particular.

De acuerdo con una realización en particular presentada en la Fig. 6, se puede fabricar una película multicapa de la invención aplicando un método de triple burbuja, conocido en particular para la producción de envolturas de salchichas contraíbles orientadas. Mediante dicho método, puede formarse un

5 tubo primario multicapa por extrusión en estado fundido a través de un troquel anular multicapa. Puede ser un troquel multicapa (p.ej., seis, siete, ocho, etc. capas.) que proporcione los números y las relaciones de capa requeridos. Las resinas o mezclas de resinas se pueden introducir desde tolvas a las extrusoras de un solo tornillo en donde las resinas se plastifican con calor y se

10 extruden a través del troquel anular. Las temperaturas de extrusión se ajustan apropiadamente a las resinas o mezclas de resinas utilizadas en cada capa en particular. Se introduce una mezcla de polietileno y adyuvante de formación de espuma en dos, tres o más capas interiores basándose en el diseño de troquel disponible. El tubo extruido puede enfriarse por enfriamiento con agua en el

15 agua cuando pasa a través de un calibrador de un tamaño determinado. La temperatura del fluido de enfriamiento (p.ej., agua) está significativamente por debajo de la temperatura del tubo primario fundido, es decir, es crucial para crear suficientes áreas amorfas en los polímeros para un mayor estiramiento. La temperatura de enfriamiento se encuentra preferentemente

20 dentro de un intervalo de 4 a 15 °C. El tubo primario refrigerado se colapsa y se tracciona a través de la zona de calentamiento para alcanzar su temperatura de estiramiento, que es igual o está varios grados centígrados por encima de la temperatura de transición vítrea de los polímeros utilizados en la composición de la película. El tubo primario recalentado puede expandirse radialmente en la

25 dirección transversal (DT), p.ej., utilizando una burbuja de aire atrapada entre

dos rodillos prensadores, y estirarse en la dirección de la máquina (DM), p.ej., aplicando una velocidad más rápida del rodillo prensador de tracción. La expansión y el estiramiento simultáneos del tubo pueden ir acompañados de una reducción de espesor extrema, es decir, rápidas. Esto permite lograr

5 buenas propiedades mecánicas, contracción y conseguir un aspecto de brillo en la envoltura final. Asimismo, el estiramiento de las capas interiores espumadas aumenta el tamaño del hueco o de la célula desde micrómetros en el tubo primario a milímetros. Un intervalo habitual de las relaciones de orientación puede ser, p.ej., de 2,0 a 2,6 en dirección transversal (DT) y de 3,0

10 a 3,5 en la dirección de la máquina (DM). Se pone en contacto el entubado extendido con una corriente de aire de refrigeración, cuya temperatura está al menos varios grados centígrados por debajo de la temperatura del entubado (tubo). Se sopla una corriente de aire a alta velocidad en la misma dirección a medida que se desplaza el entubado. Se rellena con aire el entubado

15 colapsado y enfriado entre dos rodillos de prensado siguientes para obtener una burbuja de aire que se coloca en el horno de recocido donde se ajusta la temperatura con calefactores infrarrojos o con aire caliente. La temperatura va en función de la velocidad y el diámetro del entubado. Se relaja la película, p.ej., del 10 % al 20 % plana a lo ancho y de 2 % a 20 % en dirección

20 longitudinal. La relajación detiene la contracción libre y libera las tensiones interiores en la película. El diámetro del entubado se controla ajustando la longitud de la burbuja de recocido para proporcionar un ancho plano estable dentro de la tolerancia requerida. Se pone en contacto el entubado extendido con una corriente de aire de refrigeración, cuya temperatura está al menos

25 varios grados centígrados por debajo de la temperatura del entubado. La

corriente de aire a alta velocidad se sopla en la misma dirección en la que se desplaza el entubado. Se enrolla la película colapsada en el núcleo con una tensión controlada. Se coloca el carrete de la película de la invención con capa interior espumada en la desbobinadora del aparato para el revestimiento de una superficie interior de varias películas tubulares con soluciones acuosas de color y humo. Se tracciona la película plana a través de dos rodillos de prensado entre los cuales se llena el tubo con burbujas de la solución acuosa. La cantidad de solución de aditivo alimentario que absorbe la película se ajusta mediante la presión del rodillo de prensado superior y depende del diseño del rodillo. La película aplanada está impregnada con una solución determinada del aditivo alimentario que se enrolla en el núcleo con tensión controlada.

Tal como se muestra además en la Fig. 6, las películas multicapa de la invención de acuerdo con esta realización concreta se producen en una línea de triple burbuja, es decir, a través de un método conocido en particular para producir envolturas de salchichas contraíbles orientadas. Incluye las siguientes etapas principales: (a) fundido, mezcla y homogeneización de los polímeros en una extrusora con la subsiguiente extrusión de los plásticos fundidos a través del troquel anular, a continuación, el enfriamiento del tubo primario por enfriamiento con agua en el calibrador de agua (en este punto es importante enfriar el plástico lo antes posible para crear suficientes áreas amorfas en el polímero para un posterior estiramiento. La temperatura de enfriamiento es normalmente de 4 a 10 °C); (b) precalentamiento del tubo primario en un baño de agua para alcanzar la temperatura de transición vítrea para la orientación (la temperatura del agua es de 75 a 85 °C); (c) se requiere orientación o

estiramiento biaxial de la película de polímero para conseguir buenas propiedades mecánicas, espesor, contracción, brillo, etc. (El factor de estiramiento en DM es de 2,0 a 2,6 y en DT de 3,0 a 3,5); (d) recocado (es la relajación controlada para liberar las tensiones interiores de la película); (e) enrollamiento sobre los núcleos. Normalmente, las películas multicapa de la invención producidas son en la mayoría de los casos películas de 7 capas (es decir, dos capas exteriores de PA, una capa adhesiva y tres capas interiores de PE que contienen huecos). Particularmente, es preferente producir dicha estructura interior espumada como una estructura de al menos 3 capas.

10 Las capas exteriores pueden comprender poliamidas (p.ej., poliamida 6 y/o poliamida 6.66 y/u otras copoliamidas o poliamidas aromáticas o mezclas de las mismas). Pueden contener opcionalmente de 5 % a 10 % de copoliamida amorfa (p.ej., PA 6I/6T) como adyuvante de procesado. Preferentemente, el espesor total mínimo de todas las capas
15 exteriores es aproximadamente 50 % del espesor total de la película, ya que esto es ventajoso en cuanto a la estabilidad del proceso de extrusión (es decir, roturas de burbujas, estabilidad de tamaño, etc.) y unas propiedades mecánicas y de barrera de la envoltura suficientes.

La capa intermedia adhesiva puede comprender polietileno injertado con anhídrido maleico. Preferentemente, el espesor de la capa es de 5 % a 10 %
20 del espesor de la película para proporcionar suficiente adhesión entre capas.

El material compuesto de capa interior espumado es a base de poliolefinas (p.ej., polietilenos de baja densidad, en particular en una mezcla con 1 % a 10 % de un agente espumante químico). Preferentemente, se
25 obtiene un espesor relativamente alto de este material compuesto de capa

interior para proporcionar suficiente profundidad a los huecos, especialmente, las células y los poros y, por tanto, a su volumen. El material compuesto de capa interior está compuesto de al menos dos, preferentemente, al menos tres capas individuales más finas, que proporcionan una superposición del patrón de capas de espuma, creando así una estructura celular más sofisticada que puede retener una mayor cantidad de soluciones preferentemente acuosas de aditivos alimentarios, probablemente debido a los efectos de capilaridad (sin vincularse a esta teoría).

En la Fig. 6, los signos de referencia 5a, 5b y 5c designan la primera burbuja, la segunda burbuja y la tercera burbuja, respectivamente, mientras que el signo de referencia 6 designa la pluralidad de extrusoras, el signo de referencia 7 la calibración y el enfriamiento con agua y el signo de referencia 8 el cabezal de soplado de película. En la Fig. 6, al baño de calentamiento 9 va seguido de una unidad de orientación (unidad de estiramiento) 10, un dispositivo de medición de anchura 11 y una unidad de termo-fijado 13, seguido de enfriamiento a través de un anillo de refrigeración 14 alimentado con aire frío con un soplador de aire frío 12. La película multicapa de la invención producida se enrolla a continuación en los rodillos mediante una bobinadora 15.

Otras configuraciones, adaptaciones, variaciones, modificaciones, peculiaridades, particularidades y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto inmediatamente para las personas especializadas en la materia y las podrán implementar tras la lectura o el estudio de la presente solicitud sin por ello abandonar el alcance de la presente invención.

La presente invención quedará ilustrada con los siguientes ejemplos que se describen a continuación, si bien no se pretende restringir con ellos la

presente invención en absoluto.

EJEMPLOS:

Descripción general del método de fabricación para los ejemplos de la invención

5 Todas las películas de la invención y las comparativas se producen en una unidad de producción tal como se muestra en la Fig. 6 y de acuerdo con un método de fabricación como el descrito.

 Todas las películas multicapa termoplásticas de la invención producidas comprenden (A) un material compuesto de capa interior, es decir, un material
10 compuesto de capa interior en contacto con alimentos, que comprende una pluralidad de capas interiores individuales (por lo general 2 - 4 capas interiores individuales) unidas entre sí y estando compuesta cada una de ellas de al menos un polímero espumado que comprende al menos una poliolefina, (B) un
15 material compuesto de capa exterior que comprende una pluralidad de capas exteriores individuales (normalmente 2 capas exteriores individuales) unidas entre sí y comprendiendo cada una de ellas al menos una poliamida y, por último, (C) una capa adhesiva (capa de unión) dispuesta entre el material
compuesto de capa interior, por un lado, y el material compuesto de capa exterior, por otro.

20 Todas las películas multicapa de la invención y las comparativas se producen a través de un método de co-extrusión tal como se ha descrito, empleando un troquel anular que comprende una pluralidad de canales de tipo anillo, asignándose cada canal a una sola capa de la película multicapa resultante.

25 Todas las películas multicapa producidas tienen espesores totales en el

intervalo de 75 a 300 μm , oscilando el de cada una de las capas individuales interiores entre 7,5 y 25 μm y el de cada una de las capas individuales exteriores entre 5 y 50 μm , sin embargo, siempre y cuando el material compuesto de capa exterior compuesto de varias capas exteriores individuales constituya al menos el 50 % del espesor total de la película y el material compuesto de capa interior compuesto por varias capas interiores individuales constituya al menos el 25 % de la película total, al tiempo que el espesor de la capa adhesiva oscila entre 3 y 20 micrómetros y normalmente comprende de 5 % a 15 % del espesor total de la película.

10 Todas las películas multicapa de la invención producidas tienen la siguiente estructura (de adentro hacia afuera): (A) material compuesto de la capa interior en contacto con los alimentos (compuesto de 2 o más capas interior porosas espumadas que contienen PE)/(C) capa adhesiva (compuesta de 1 capa)/(B) material compuesto de capa exterior (compuesto de 2 o más capas exteriores individuales que contienen PA).

La poliolefina utilizada para las capas individuales interiores de espuma es especialmente, LLDPE (p.ej. DOWLEX™ 2740G de Dow Chemical Company), especialmente, con una densidad de aproximadamente 0,940 g/cm³ (ASTM D792). Antes de la co-extrusión, se mezcla esta poliolefina con 3 % en peso a 10 % en peso de un agente espumante químico (CFA), preferentemente, sobre la base de un carbonato o bicarbonato con ácido cítrico (p.ej. Hydrocerol® 591 de Clariant International, LDT.)

La poliamida utilizada para las capas individuales exteriores es especialmente, un copolímero de poliamida 6.66 (p.ej., UBE 5033 FDX57 UBE Engineering Plastics SA) y/o una poliamida 6 (p.ej. Akulon® F136-C1 de DSM

Engineering Plastics o UBE 1030b de UBE Engineering Plastics SA), opcionalmente, mezclada con una poliamida parcialmente aromática, como poliamida 6I/6T (p.ej. Grivory ® G-21 de EMS Grivory).

5 El adhesivo utilizado para la capa intermedia individual de adhesivo es especialmente, un polietileno elastómero o termoplástico, especialmente, un polietileno injertado con anhídrido maleico y/o modificado con caucho (p.ej., Admer ® AT1955A de Mitsui Chemicals America, LDT.).

10 La impregnación y/o revestimiento de los lados interiores de todas las películas multicapa de la invención y comparativas con un aditivo alimentario como caramelo o humo líquido, se realiza tal como se ha descrito, por pre-compresión tal como se conoce perfectamente en la técnica.

15 Todas las propiedades, parámetros, etc., indicados para las películas obtenidas se determinan a través de los métodos habituales y perfectamente conocidos, especialmente, a través de métodos normalizados tal como se ha indicado para los diversos parámetros.

En la Fig. 1 se ofrece una vista esquemática transversal de las multicapas termoplásticas de la invención producidas en los ejemplos, mientras que en las Figs. 2A, 3A y 4A se presentan vistas microscópicas de las capas interiores en contacto con alimentos de las distintas películas multicapa de la invención.

20 A continuación, se explican los resultados obtenidos, especialmente, los resultados correspondientes obtenidos en lo que respecta a las distintas películas producidas se indican en las tablas correspondientes que se exponen a continuación.

Ejemplos de la Serie A

25 Se producen tres películas multicapa de la invención (películas Nº A1, A2

y A3) con la siguiente estructura de película: (A) material compuesto de capa porosa espumada interior en contacto con alimentos (compuesta de 4 capas interiores porosas espumadas que contienen PE)/(C) capa adhesiva (compuesto por 1 capa)/(B) compuesto de la capa exterior (compuesta de 2 capas exteriores individuales que contienen PA). Las propiedades se indican en la Tabla 1.

La carga con aditivo alimentario (solución acuosa de caramelo o humo líquido) a través del método de impregnación por pre-compresión conduce a la absorción de 61 % en peso a 77 % en peso del aditivo alimentario, basado en el peso en seco de la película multicapa. Las películas comparativas que comprenden una sola capa porosa espumada interior del mismo espesor total tienen solamente una capacidad de carga reducida; otras películas comparativas a base de celulosa también proporcionan solo un 50 % en peso a un 70 % en peso de aditivo alimentario.

Tabla 1

Nombre de producto			Películas multicapa de la invención		
			Película N°. A1	Película N°. A2	Película N°. A3
Parámetro		UNIDAD			
Espesor	PROM	μM	218	189	177
	Max		293	221	292
	Min		128	165	113
Resistencia a la tracción	DM	MPa	39,2	35,9	36,1
	DT		38,7	45,7	52,2
Elongación	DM	%	149	123	83
	DT		95	86	94
Módulo, curva tracción	DM	MPa	271,30	286,80	309,80
	DT		284,30	316,10	331,00
Contracción a 90 °C	DM	%	24	20	21
	DT		22	20	23
Tasa de	cc/m2-	a	n.d.	n.d.	78,0

transmisión de oxígeno	día	b	n.d.	n.d.	52,2
Tasa de transmisión de vapor de agua	gm/m ² -día	a	262,8	135,6	226,4
		b	322,2	162,2	180,6
Punción dinámica		CM/kg	4,00	3,83	n.d.
Absorción de agua		%	38,1	48,0	16,0
Prueba lab		g/m ²	22,7	25,8	11,9
Absorción de agua		%	55,5	77,5	61,3
Prueba industrial		g/m ²	33,1	46,2	36,5

PROM = Promedio n.d. = no determinado

Ejemplos de serie B

Se producen cinco películas multicapa de la invención (Películas N° B1 a B5) con la siguiente estructura de película: (A) material compuesto de capa porosa espumada interior en contacto con alimento (compuesto de 4 capas interiores individuales porosas espumadas que contienen PE)/(C) capa adhesiva (compuesto de la capa 1)/(B) material compuesto de capa exterior (compuesta de 2 capas exteriores individuales que contienen PA). La carga del aditivo alimentario (solución acuosa de caramelo) a través de un método de impregnación por pre-compresión conduce la absorción de entre 52 % en peso y 104 % en peso del aditivo alimentario, basado en el peso en seco de la película multicapa. En la Tabla 2 se indican las propiedades.

Tabla 2

N° Película	B1	B2	B3	B4	B5
Peso tras pre-compresión	14,2	17,1	62,7	65,9	52,9
Peso antes de pre-compresión	9,3	11	30,8	35,1	29,8
% Ganancia de peso	52,69%	55,45%	103,57%	87,75%	77,52%
Solución de aditivo alimentario	Solución acuosa de caramelo				

Ejemplos de la serie C

Se producen varias películas multicapa de la invención más y comparativas, que se pueden cargar también con un aditivo alimentario (p.ej., solución acuosa de caramelo o humo líquido) a través de un método de impregnación por pre-compresión. En las Tablas 3A a 3L se muestran los resultados obtenidos (en donde el espesor de la película se indica en micrómetros, las densidades se indican en g/cm³ y todos los porcentajes se basan en el peso a no ser que se indique explícitamente lo contrario y en

donde la abreviatura PROM se refiere a promedio).

Tabla 3A

Película multicapa con 7 capas

Extrusora	Nombre de capa	% película	Tipo de material	Calidad de material	% en capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
A	Exterior	26,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
B	Núcleo exterior	26,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
C	Adhesiva	10,00%	Adhesivo	Admer AT1955A	100,00%	5,80	10,00%	0,890
D	Núcleo interior	11,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	6,38	10,56%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,44%	0,612
E	Núcleo interior	10,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	5,80	9,60%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,40%	0,612
F	Barrera interior	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	2,90	4,80%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
G	Interior	12,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	6,96	11,52%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,48%	0,612

Densidad Promedio de la película	1,02152
---	----------------

Tabla 3B

Película multicapa con 7 capas

Extrusora	Nombre de capa	% película	Tipo de material	Calidad de material	% en capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
A	Exterior	26,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
B	Núcleo exterior	26,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
C	Adhesivo	10,00%	Adhesivo	Admer AT1955A	100,00%	5,80	10,00%	0,890
D	Núcleo interior	11,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	6,38	10,56%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,44%	0,612
E	Núcleo interior	10,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	5,80	9,60%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,40%	0,612
F	Barrera interior	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	2,90	4,80%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
G	Interior	12,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	6,96	11,52%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,48%	0,612

Densidad Promedio de película	1,02881
--------------------------------------	----------------

Tabla 3C**Película multicapa con 7 capas**

Extrusora	Nombre de capa	% película	Tipo de material	Calidad de material	% en capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
A	Exterior	26,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
B	Exterior Núcleo	26,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
C	Adhesivo	10,00%	Adhesivo	Admer NF518	100,00%	5,80	10,00%	0,910
D	Núcleo interior	11,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	6,38	10,56%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,44%	0,612
E	Núcleo interior	10,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	5,80	9,60%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,40%	0,612
F	Barrera Interior	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	2,90	4,80%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
G	Interior	12,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	6,96	11,52%	0,940
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,48%	0,612

Densidad Promedio de película 1,03081**Tabla 3D****Película multicapa con 5 capas (comparativo)**

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad de material	% en Capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	50,00%	31,90	27,50%	1,130
		PA 6	Akulon F136-C1 / UBE 1030B	50,00%		27,50%	1,140
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer AT1955A	100,00%	2,90	5,00%	0,890
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	11,60	19,20%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	2,90	4,80%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	8,70	14,40%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612

Densidad Promedio de película 1,03182**Tabla 3E****Película multicapa con 5 capas (comparativo)**

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad de material	% en Capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6.66	UBE 5033FDX57	50,00%	31,90	27,50%	1,130
		PA 6	Akulon F136-C1 / UBE 1030B	50,00%		27,50%	1,140
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	AT1955A	100,00%	2,90	5,00%	0,890
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	11,60	19,20%	0,940

		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	2,90	4,80%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	8,70	14,40%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
Total					100,00%		

Densidad Promedio de película 1,03950

Tabla 3F

Película multicapa con 7 capas

Extrusora	Nombre de capa	% película	Tipo de material	Calidad de material	% en capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
A	Exterior	26,00%	PA 6,66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
B	Exterior Núcleo	26,00%	PA 6,66	UBE 5033FDX57	100,00%	15,08	26,00%	1,130
C	Adhesivo	10,00%	Adhesivo	Admer NF518	100,00%	5,80	10,00%	0,910
D	Núcleo interior	11,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	6,38	10,56%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,44%	0,612
E	Núcleo interior	10,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	5,80	9,60%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,40%	0,612
F	Interior Barrera	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	2,90	4,80%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
G	Interior	12,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	6,96	11,52%	0,920
			CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,48%	0,612

Densidad Promedio de película 1,02352

Tabla 3G

Película multicapa con 5 capas (comparativo)

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad de material	% en Capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6,66	UBE 5033FDX57	50,00%	31,90	27,50%	1,130
		PA 6	Akulon F136-C1/UBE 1030B	50,00%		27,50%	1,140
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer NF518E	100,00%	2,90	5,00%	0,910
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	11,60	19,20%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	2,90	4,80%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	8,70	14,40%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
Total					100,00%		

Densidad Promedio de película 1,04050

Tabla 3H**Película multicapa con 5 capas (comparativo)**

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad de material	% en Capa	Espesor de capa	% peso película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6,66	UBE 5033FDX57	50,00%	31,90	27,50%	1,130
		PA 6	Akulon F136-C1 / UBE 1030B	50,00%		27,50%	1,140
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer NF518E	100,00%	2,90	5,00%	0,910
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	11,60	19,20%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	2,90	4,80%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	8,70	14,40%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
Total					100,00%		

Densidad Promedio de película 1,03282
--

Tabla 3I**Película multicapa con 5 capas (comparativo)**

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad de material	% en Capa	Espesor de capa	% peso en película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6,66	UBE Akulon F136-C1/UBE 1030B	95,00%	31,90	52,25%	1,140
		PA 6	Grivory G-21	5,00%		2,75%	1,180
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer AT1955 A	100,00%	2,90	5,00%	0,890
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	11,60	19,20%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	2,90	4,80%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	8,70	14,40%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
Total					100%		

Densidad Promedio de película 1,03567
--

Tabla 3J**Película multicapa con 5 capas (comparativo)**

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad de material	% en Capa	Espesor de capa	% peso en película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6,66	UBE Akulon F136-C1/UBE 1030B	95,00%	31,90	52,25%	1,140
		PA 6	Grivory G-21	5,00%		2,75%	1,180
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer AT1955 A	100,00%	2,90	5,00%	0,890
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	11,60	19,20%	0,940

		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	2,90	4,80%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	8,70	14,40%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
				Total	100%		

Densidad Promedio de película 1,04335

Tabla 3K

Película multicapa con 5 capas (comparativo)

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad material	% en Capa	Espesor de capa	% peso en película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6,66	UBE Akulon F136-C1/UBE 1030B	95,00%	31,90	52,25%	1,140
		PA 6	Grivory G-21	5,00%		2,75%	1,180
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer NF518E	100,00%	2,90	5,00%	0,910
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	11,60	19,20%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	2,90	4,80%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2740G	96,00%	8,70	14,40%	0,940
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
				Total	100%		

Densidad Promedio de película 1,04435

Tabla 3L

Película multicapa con 5 capas (comparativo)

Capa	% de película	Tipo de material	Calidad material	% en Capa	Espesor de capa	% peso en Película	Densidad
Exterior	55,00%	PA 6,66	UBE Akulon F136-C1/UBE 1030B	95,00%	31,90	52,25%	1,140
		PA 6	Grivory G-21	5,00%		2,75%	1,180
Adhesivo	5,00%	Adhesivo	Admer NF518E	100,00%	2,90	5,00%	0,910
Núcleo	20,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	11,60	19,20%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,80%	0,612
Adhesivo	5,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	2,90	4,80%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,20%	0,612
Interior	15,00%	LLDPE	DOWLEX 2045G	96,00%	8,70	14,40%	0,920
		CFA	Hydrocerol 591	4,00%		0,60%	0,612
				Total	100%		

Densidad Promedio de película 1,03667

Ejemplos de la serie D

Se producen otras películas multicapa de la invención y comparativas con la siguiente estructura de película (véase Tablas 4A y 4B).

Tabla 4A

Estructura de 7 capas (de la invención)

26 %	PA Exterior
26 %	PA Exterior
10 %	Intermedia de unión/adhesivo
11 %	PE + CFA Interior
10 %	PE + CFA Interior
5 %	PE + CFA Interior
12 %	PE + CFA Interior

5

Tabla 4B

Estructura de 5 capas (comparativa)

55 %	PA Exterior
5 %	Intermedia de unión/adhesiva
20 %	PE + CFA Interior
5 %	PE + CFA interior
15 %	PE + CFA Interior

Tabla 4C

Estructura de 7 capas (de la invención)

25 %	PA Exterior
25 %	PA Exterior
10 %	Intermedia de unión/adhesiva
15 %	Capa continua adicional PE
10 %	PE + CFA Interior
5 %	PE + CFA Interior
10 %	PE + CFA Interior

Ejemplos de la serie E

Se producen dos películas multicapa de la invención (películas N° E1 y E2) con la siguiente estructura de película: A) material compuesto de capa porosa espumada interior en contacto con alimento (compuesta de 3 capas interiores individuales porosas espumadas que contienen PE)/(C) capa adhesiva (compuesta de 1 Capa)/(B) material compuesto de capa exterior (compuesto de 2 capas exteriores individuales que contienen PA). La carga con agua conduce a una buena absorción. En la tabla 5, se indican las propiedades.

10 **Tabla 5**

	Área (in ² ,)	Masa inicial (g)	Masa final (g)	Absorción de agua	
				% ganancia de peso	mg/100 in ²
Película E1	15,50	0,5960	0,8230	38,1 %	1464,51
Película E2	15,50	0,5385	0,7969	48,0 %	1667,09

Ejemplos de la serie F

Se producen otras cinco películas multicapa de la invención (Películas N° F1 a F5) con la siguiente estructura de película: (A) material compuesto de capa interior porosa espumada en contacto con el alimento (compuesto de 3 capas interiores individuales porosas espumadas que contienen PE)/(C) capa adhesiva (compuesta de 1 capa)/(B) material compuesto de capa exterior (compuesto de 2 capas exteriores individuales que contienen PA). La carga con el aditivo alimentario (solución acuosa de caramelo) a través de un método de

impregnación por pre-compresión conduce a una buena absorción del aditivo alimentario. En la Tabla 6 se indican las propiedades.

Tabla 6

Película No.	F1	F2	F3	F4	F5
Peso después de pre-compresión	26	36,25	26,90	31,90	35,75
Peso antes de pre-compresión	21,20	23,80	21,60	21,55	24,15
%ganancia de peso (solución de aditivo alimentario)	22,64	52,31	24,53	48,02	48,03

5 Lista de signos de referencia:

- 1 película multicapa, especialmente, película multicapa termoplástica
- 2 material compuesto de capa interior
- 2a, 2b, 2c, 2d capas (interiores) individuales del material compuesto de capa interior
- 3 material compuesto de capa exterior
- 3a, 3b, 3c capas (exteriores) individuales del material compuesto de capa exterior
- 4 capa adhesiva (= capa de unión)
- 15 4a capa adicional, preferentemente continua
- 5a, 5b, 5c primera burbuja, segunda burbuja, tercera burbuja
- 6 Pluralidad de extrusoras
- 7 calibración y enfriamiento con agua
- 8 cabezal de soplado de película
- 20 9 baño de calentamiento

	10	unidad de orientación (unidad de estiramiento)
	11	dispositivo de medición del ancho
	12	soplador de aire frío
	13	unidad de termo-fijado
5	14	anillo de enfriamiento
	15	bobinadora