



82.841

REPUBLICA DE COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONESCONTESTACION A REPAROS - OBSERVACIONES
APORTACION DE NUEVA DOCUMENTACION A
UNA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION O
MODELO DE UTILIDAD O DISEÑO INDUSTRIAL

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion: 00064198 00000002 Folios: 62
Fecha (HID): 2000-11-28 17:26:36
Trasite : 032 PATENTES D 1 REGISTRO/ 329 CUPLER
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

52

Solicitud de Patente No.
00 064.198

CONTESTACION: Reparos ☐
Observaciones ☐
Otros ☐
NUEVA DOCUMENTACION APORTADA ☒

☒ PATENTE ☐ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL

TITULO: PELICULAS DE CAPAS MULTIPLES CON CAPACIDAD PARA RESPIRAR
CON CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA RESPIRAR

SOLICITANTE:

KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.

INDICE DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN

- ☐ Copia certificada por la Oficina de Patentes de ☐
☐ los Estados Unidos de la primera solicitud ☐
☐ presentada para la misma invención, de la cual ☐
☐ REIVINDICAMOS PRIORIDAD, junto con su corres- ☐
☐ pondiente traducción al español. ☐
☐ ☐

APODERADO: RAMIRO CASTRO DUQUE Código 340

DOMICILIO: Cra. 7 No. 16-56 Piso 9

TEL: 2-812424

FIRMA:

NUMERO DE HOJAS 62

RADICADO POR: Nombres y Apellidos

Noviembre 28, 2000
CPB/aac

TRADUCCIÓN DEL INGLÉS AL ESPAÑOL de la Solicitud de Patente
de los Estados Unidos No.09/385,988 relacionada con:

**PELICULAS DE CAPAS MÚLTIPLES CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR CON CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR**

ANEXOS. La Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serie No.09/
385,988 arriba mencionada, Declaración y Poder, Solicitud de Patente,
Certificación del Comisionado de Patentes y Marcas de los Estados
Unidos de América.

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

**DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE
AMÉRICA**

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

Julio 18, 2000

ESTE PARA CERTIFICAR QUE ANEXO AL PRESENTE SE
ENCUENTRA UNA FIEL COPIA TOMADA DE LOS REGISTROS DE
LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AQUELLOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE
PATENTE IDENTIFICADA ABAJO LA CUAL CUMPLE LOS
REQUISITOS PARA CONCEDERLE UNA FECHA DE
PRESENTACIÓN BAJO LA NORMA 35USC 111.

NUMERO DE SOLICITUD: 09/385,988
FECHA DE PRESENTACION: Agosto 27, 1999

Por autorización del
COMISIONADO DE PATENTES Y MARCAS
H. Phillips (Firmado)
H. PHILLIPS
Funcionario de Certificaciones

SELLO ADHERIDO

PATENTE
Archivo N . KCC-14,403

**EN LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS
UNIDOS
SOLICITUD PARA TÍTULO DE PATENTE DE LOS ESTADOS
UNIDOS**

INVENTORES: Ann Louise McCORMACK
William Bela HAFFNER

TÍTULO: PELICULAS DE CAPAS MÚLTIPLES CON
CAPACIDAD PARA RESPIRAR CON
CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR

ABOGADOS: Maxwell J. Petersen
Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 West Higgins Road
Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
(847) 490-1400

**CORREO EXPRESO NO. EL456498993US
ENVIADO: 27 Agosto 1999**

KCC-1076

15/S

**PELICULAS DE CAPAS MÚLTIPLES CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR CON CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR**

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención está dirigida a una película de capas múltiples con capacidad para respirar que tiene una capa de núcleo y una o dos capas de piel adyacentes. La capa de núcleo contiene una mezcla de polímero termoplástico y un relleno en partículas y se hace con capacidad para respirar al vapor de humedad cuando la película es estirada y adelgazado después de la coextrusión. La capa o capas de piel evitan que las partículas de relleno de la capa de núcleo se acumulen en el labio de matriz durante la coextrusión. Las capas de piel se agrietan y/o se rompen durante el estirado para aumentar la capacidad para respirar de la película en general.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las películas estiradas y adelgazadas con capacidad para respirar y los laminados que incluyen una película con capacidad para respirar y una tela no tejida, son usados en los respaldos de pañal, en otros productos para el cuidado personal y en prendas médicas. La patente US No. 5,695,868 otorgada a McCormack describe una película con capacidad para respirar y un compuesto de película de tipo de baño/no tejido con capacidad para respirar que incluye la película unida térmicamente a una tela no tejida de poliolefina fibrosa. Típicamente, la película incluye una capa de núcleo coextruida con una o dos capas de piel adyacentes.

La capa de núcleo, la cual cuenta para la mayoría del espesor de la película, puede ser formada de una mezcla de un polímero termoplástico con una cantidad sustancial por ejemplo, 30-75% por peso de un relleno inorgánico en partículas. Cuando la película es estirada después de la coextrusión, los huecos se forman alrededor de las partículas de relleno en la capa de núcleo. Los huecos son algo definidos y están separados por membranas de polímero delgado las cuales permiten la difusión molecular del vapor de agua a través de la película. Esta difusión es lo que hace que la película tenga capacidad para respirar respecto del vapor de agua.

La capa o capas de piel dan cuenta por un porcentaje menor del espesor de la película, y pueden constituir menos de 15% del espesor de la película. Las capas de piel sirven a dos propósitos principales. Un propósito es el de escudar parcialmente los labios de matriz de la capa de núcleo durante la coextrusión, de manera que las partículas rellenas de la capa de núcleo no se acumulen excesivamente en los labios de matriz. Otro propósito es el de servir como una capa unidora, la cual facilita la unión de la película coextruida a la tela no tejida.

Una desventaja de las capas de piel es la de que éstas reducen la capacidad para respirar del vapor de agua de la película en general. Entre más gruesas con las capas de piel, mayor es la reducción en la capacidad para respirar. La optimización del espesor de la capa de piel requiere el proporcionar suficiente espesor de capa de piel para controlar la acumulación de matriz durante la extrusión y proporcionar la unión a una tela no tejida pero no demasiado espesor de capa de piel de manera que se perjudique esencialmente la capacidad para respirar en general. Esto puede ser un balance difícil de lograr, especialmente con vista a la corriente hacia películas y laminados con más capacidad para respirar.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a una película estirada adelgazada con capacidad para respirar que incluye una capa de núcleo y una o dos capas de piel adyacente. La capa de núcleo está hecha de una mezcla de uno o más polímeros termoplásticos y de un relleno en partículas, de manera que los huecos son formados alrededor de las partículas de relleno cuando la película es estirada. Las capas de piel son formadas de una mezcla de polímero la cual mantiene su integridad durante la coextrusión de la película, pero que se agrieta cuando la película es estirada.

Como resultado de esta invención, las capas de piel pueden hacerse suficientemente gruesas para evitar adecuadamente la acumulación en la matriz por extrusión provocada por el relleno en partículas en la capa de núcleo. Las capas de piel también pueden ser tan gruesas como sea necesario para proporcionar la unión adecuada de la película a un sustrato, tal como una tela no tejida. Debido a que las capas de piel se agrietan durante el estirado de la película, su presencia no perjudica significativamente la capacidad para respirar respecto del vapor de humedad de la película en general.

La capa o las capas de piel son hechas de una mezcla de dos o más polímeros incompatibles los cuales provocan el agrietamiento de las capas de piel cuando la película es estirada. En una modalidad, la capa o las capas de piel son hechas de una mezcla que contiene alrededor de 20-80% por peso de un polietileno de baja densidad ramificado fabricado usando un proceso de polimerización de alta presión convencional y alrededor de 20-80% de un elastómero de copolímero de etileno-propileno el cual contiene un porcentaje mayor de propileno y un porcentaje menor de etileno. En otra modalidad, la capa o las capas de piel son hechas de una mezcla que contiene alrededor de 20-80% por peso de un copolímero de etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y alrededor de 20-80% por peso de un elastómero de copolímero etileno-propileno como se describió arriba. En otra modalidad, la capa o las capas de piel son fabricadas de una mezcla que contiene alrededor de 20-80% por peso de un copolímero de etileno metil acrilato, y alrededor de 20-80% por peso de un elastómero de copolímero etileno-propileno como se describió arriba.

En aún otras modalidades adicionales, la capa o las capas de piel son fabricadas de una mezcla que contiene alrededor de 75-98% por peso de un primer componente seleccionado de un polietileno de baja densidad ramificado, etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y etileno metil acrilato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de metil acrilato, y alrededor de 2-25% por peso de un

segundo componente seleccionado de polipropileno, poliestireno y polibuteno.

La presente invención también incluye un método para preparar una película con capacidad para respirar adelgazado y estirada. El método incluye los pasos de proporcionar una composición de capa de núcleo que contiene uno o más polímeros termoplásticos y un relleno en partículas, proporcionar una composición de capa de piel para uno o ambos lados de la capa de núcleo, coextruir la composición de capa de núcleo y la composición de capa de piel juntas a través de una matriz para formar una película de capas múltiples que tiene una capa de núcleo y por lo menos una capa de piel, estirar la película en por lo menos una dirección después de que ésta deja la matriz, y agrietar la capa de piel durante el estirado de la película. Una característica importante del método es la de que la capa de piel es agrietada o es abierta durante el estirado, después de que ésta deja la matriz, en vez de ser agrietada o en vez de ser abierta en la matriz durante la extrusión.

Con lo anterior en mente, es una característica y una ventaja de la invención el proporcionar una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que tiene una capa de núcleo y una capa de piel agrietada sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo, la capa o las capas de piel son agrietadas o abiertas durante el estirado de la película para proporcionar una capacidad para respirar incrementada al vapor de agua.

También es una característica y una ventaja de la invención proporcionar una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que tiene un procesamiento mejorado, cuyas capas de piel son suficientemente gruesas para evitar esencialmente la acumulación en la matriz del relleno en partículas desde la capa de núcleo.

También es una característica y una ventaja de la invención proporcionar un método mejorado para fabricar una película con capacidad para respirar adelgazado y estirada de capas múltiples, en el cual la capa o las capas de piel son agrietadas durante el estirado de la película para proporcionar la capacidad para respirar incrementada.

Las características y ventajas anteriores y otras se harán evidentes adicionalmente de la siguiente descripción detallada, las modalidades actualmente preferidas, leída en conjunción con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en sección de una modalidad de la invención, la cual es una película con capacidad para respirar de tres capas.

La Figura 2 es una vista en sección de otra modalidad de la invención, la cual es una película con capacidad para respirar de dos capas.

La Figura 3 es una vista en sección de un laminado que incluye una película con capacidad para respirar de la invención.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un proceso integrado para fabricar una película con capacidad para respirar y un laminado de la invención.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

El siguiente procedimiento se describe para probar la tasa de transmisión de vapor de agua (MTVR) para las capas autorreguladoras de la invención. La tasa de transmisión de vapor de agua es medida en una manera similar al Método de Prueba Estándar para la Transmisión de Vapor de Agua de Materiales, Designación E-96-80 como sigue. Para los propósitos de la presente invención, fueron cortadas muestras circulares de 3 pulgadas de diámetro (76 milímetros) del material de prueba y de un material de control CELGARD® 2500 (Hoechst Celanese Corporation). El CELGARD 2500 es una película de 0,0025 centímetros de espesor compuesta de polipropileno microporoso. Dos o tres muestras son preparadas para cada material. Las tazas de prueba usadas para la prueba son de aluminio fundido, embridadas de 5,1 centímetros de profundidad y vienen con un sello mecánico y una empaquetadura de neopreno. Las tazas son distribuidas por Thwing-Albert Instrument Company de Philadelphia, Pennsylvania, bajo la designación taza Vapometer No. 68-1. Cien milímetros de agua destilada son vertidos en cada taza de Vapometer y cada una de las muestras individuales de los materiales de prueba y de los materiales de control son colocadas a través del área superior de una taza individual. Las bridas atornilladas son apretadas para formar un sello a lo largo de las orillas de las tazas, dejando el material de prueba asociado o el material de control expuesto a la atmósfera ambiente sobre un área circular de 62 milímetros de diámetro (un área expuesta y abierta de alrededor de 30 cm²). Las tazas son entonces pesadas, se colocan sobre una charola y se ponen en un horno de aire forzado puesto a 100°F (38°C). El horno es un horno de temperatura constante con aire externo a través de éste para evitar dentro la acumulación de vapor de agua. Un horno de aire forzado adecuado es, por ejemplo, un horno Blue M. Power-O-Matic 60

distribuido por Blue M. Electric Company de Blue Island, Illinois. Después de 24 horas, las tazas son removidas del horno y son pesadas. El valor de la tasa de transmisión de vapor de agua de prueba preliminar es calculado como sigue:

$$\text{Prueba WVTR} = [(\text{pérdida de peso en gramos sobre 24 horas}) \times 7571] + 24$$

La humedad relativa dentro del horno no se controló específicamente. Bajo condiciones colocadas predeterminadas de 38°C y una humedad ambiente relativa, la tasa de transmisión de vapor de agua para el CELGARD 2500 se ha determinado como siendo de 5.000 gramos /m² -24 horas. Por tanto, el CELGARD 2500 es corrido como una muestra de control con cada prueba y los valores resultantes son corregidos de acuerdo con la variación del control relativo a su tasa de transmisión de vapor de agua.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES ACTUALMENTE PREFERIDAS

Refiriéndonos a la Figura 1, está mostrada una película con capacidad para respirar de capas múltiples 10 que incluye una capa de núcleo estirada y adelgazada 11 que tiene una matriz de polímero ahuecada 12, colocada en forma de emparedado entre dos capas de piel exteriores 22 y 24. El término "matriz de polímero ahuecada 12" se refiere a una matriz de polímero la cual contiene espacios o "huecos" abiertos. Los huecos 14 dentro de la matriz 12 están por lo menos parcialmente rodeados por unas membranas microporosas delgadas 13 que definen trayectorias tortuosas, y una o más partículas de relleno 16 en cada hueco 14. La película 10 es microporosa y tiene capacidad para respirar como se define por una tasa de transmisión de vapor de agua de por lo menos de alrededor de 500 gramos /m² -24 horas. Las membranas microporosas 13 entre los huecos permiten fácilmente la difusión molecular del vapor de agua entre la primera superficie 18 y la segunda superficie 20 de la película.

Las capas de película 22 y 24 incluyen una pluralidad de grietas o aberturas 12 las cuales penetran en las capas de piel desde las superficies exteriores 18 y 20 hasta las entrecaras con la capa de núcleo 11. Las grietas o aberturas 17 en las capas de piel surgen durante el estirado y adelgazamiento de la película 10 para provocar la formación de huecos en la capa de núcleo 12. Sin el agrietamiento, las capas de piel inhibirían algo de la transmisión de vapor de humedad que es facilitada por la formación de huecos en la matriz de polímero 12. Agrietando las capas de piel, esta inhibición puede reducirse al punto en donde las capas de piel 22 y 24 no

interfieren significativamente con la transmisión de vapor de agua. El resultado es una película con capacidad para respirar 10 que tiene tasas de transmisión de vapor de agua de humedad globales superiores.

La Figura 2 ilustra una película con capacidad para respirar de dos capas 10 que tiene sólo una capa de piel 24 la cual es relativamente más gruesa que las capas de piel de la Figura 1. La película de la Figura 2 tiene una capa de núcleo ahuecada 11 similar a la capa de núcleo mostrada en la Figura 1. Como se mostró en la Figura 2, las grietas 12 penetran del todo a través de la capa de piel algo gruesa 24. Mediante el formar las grietas aberturas múltiples en la capa de piel 24, puede mantenerse la capacidad para respirar de la película de dos capas a pesar de la capa de piel gruesa.

La Figura 3 ilustra un laminado 30 en el cual la película de dos capas 10 de la Figura 2 es laminada por medio de unión térmica, unión adhesiva, unión ultrasónica o similares, a una capa de sustrato 40, la cual puede ser una tela no tejida fibrosa, por ejemplo, una tela enlazada con hilado o soplada con fusión. Las grietas 17 en la capa de piel 24 incrementan la transmisión de vapor de humedad sin interferir con las propiedades de unión de la capa 17.

Las capas de piel agrietadas, las cuales pueden incluir un grado de fibrilación pueden sentirse y verse como más de tipo de paño que las películas con capacidad para respirar convencionales sin las superficies agrietadas. En las aplicaciones en donde una capa de tela no tejida puede de otra manera ser laminada a la película para proporcionar la suavidad y una sensación de tipo de paño, las capas de piel agrietadas pueden proporcionar estas propiedades, superando la necesidad de una capa de tela no tejida.

La matriz de polímero 12 que define la capa de núcleo 11 de cualesquier película 10 puede formarse de cualquier polímero termoplástico formador de película adecuado. Ejemplos de los polímeros adecuados incluyen sin limitación, polietileno, polipropileno, copolímeros de principalmente etileno y alfaolefinas C_3 - C_{12} , (comúnmente conocidas como polietileno de baja densidad lineal), copolímeros de principalmente propileno con etileno y/o alfa olefinas C_4 - C_{12} , y poliolefinas flexibles que incluyen polímeros a base de propileno teniendo ambos grupos de propileno atáctico e isotáctico en la cadena de polipropileno principal. otros polímeros de matriz adecuados incluyen sin limitaciones elastómeros, por ejemplo, los copolímeros de etileno vinil acetato, los copolímeros de bloque que tienen la fórmula general A-B-A' o A-B tales como copoli(estireno/etilenobutileno), estireno-poli(etileno-propileno) estireno, estirenopoli(etileno-butileno)estireno, poliestireno/poli (etileno-

butileno)/poliestireno, poli(estireno/etileno-butileno/estireno) y similares. Las poliolefinas catalizadas con metaloceno también son útiles incluyendo las descritas en las patentes US Nos. 5,571,619; 5,322,728 y 5,272,236; cuyas descripciones se incorporan aquí mediante esta mención.

Los polímeros hechos usando catalizadores de metaloceno tienen un rango de peso molecular muy estrecho. Los números de polidispersidad (M_w/M_n) de abajo de 4 y aún de bajo de 2 son posibles para los polímeros producidos de metaloceno. Estos polímeros también tienen una distribución de ramificación de cadena corta controlada en comparación a los polímeros catalizados Ziegler-Natta de otra manera similares. También es posible el usar un sistema catalizador de metaloceno para controlar la isotacticidad del polímero muy cercanamente.

La producción comercial de los polímeros de metaloceno es algo limitada, pero crece. Tales polímeros están disponibles de Exxon Chemical Company de Baytown, Texas bajo el nombre de comercio ACHIEVE® para los polímeros a base de polipropileno y EXACT® y EXCEED® para polímeros a base de polietileno. Dow Chemical Company de Midland, Michigan tiene polímeros comercialmente disponibles bajo el nombre AFFINITY. Estos polímeros cree que se han producido usando catalizadores de metaloceno no estereoselectivos. Exxon generalmente se refiere a su tecnología de catalizador de metaloceno como una catalizador de "sitio único" mientras que Dow se refiere a la sus catalizadores como de "geometría constreñida" bajo el nombre INSITE® para distinguirlos de los catalizadores Ziegler-Natta tradicionales, los cuales tienen sitios de reacción múltiples. Otros fabricantes tales como Fina Oil, BASF, Amoco, Hoeschst y Mobil son activos en esta área y se cree que la disponibilidad de los polímeros producidos de acuerdo a esta tecnología crecerá esencialmente en la siguiente década. En la práctica de la presente invención, las poliolefinas de matriz son preferidas y los polietilenos son más preferidos.

La matriz de polímero debe constituir alrededor de 20-80% por peso de la capa de núcleo 11, preferiblemente alrededor de 25-65% por peso, más preferiblemente alrededor de 30-50% por peso, con el resto del peso viniendo principalmente de las partículas de relleno 16.

La composición de polímero, el contenido de relleno, el tamaño de partícula de relleno y el grado de estiramiento son factores los cuales ayudan a determinar la capacidad para respirar de la capa de núcleo microporosa 11, por tanto influenciando la capacidad para respirar de la película de capas múltiples 10. Generalmente, la película con capacidad lo será de menos de alrededor de 50 micras de espesor, preferiblemente de

menos de alrededor de 30 micras de espesor, más preferiblemente de menos de alrededor de 20 micras de espesor.

El contenido de rellenedor y el grado de estiramiento afectan el número de huecos de la naturaleza de las trayectorias tortuosas entre los huecos. El contenido de rellenedor total debe variar de desde alrededor de 20-80% por peso de la capa de núcleo 11, preferiblemente de alrededor de 35-75% por peso de la capa de núcleo 11, más preferiblemente de alrededor de 50-70% por peso de la capa de núcleo 11. La película 10 puede ser estirada uniaxial o biaxialmente. La película puede ser estirada uniaxialmente alrededor de 1,1-7,0 veces su longitud original, preferiblemente alrededor de 1,5-6,0 veces su longitud original, más preferiblemente alrededor de 2,5-5,0 veces su longitud original. La película puede alternativamente ser estirada biaxialmente usando técnicas convencionales familiares a aquellas personas expertas en el arte. Las temperaturas de estiramiento pueden variar de desde alrededor de 38-150°C dependiendo de los polímeros específicos empleados, y son generalmente de alrededor de 70-95°C.

Las partículas de rellenedor 16 son preferiblemente pequeñas, a fin de maximizar la transmisión de vapor a través de los huecos. Generalmente, las partículas de rellenedor deben tener un diámetro de partícula medio de alrededor de 0,1 a alrededor de 7,0 μm , preferiblemente de alrededor de 0,5-7,0 μm , más preferiblemente, de alrededor de 0,8-2,0 μm .

Las partículas de rellenedor 16 en la capa de núcleo 11 pueden ser seleccionadas de una amplia variedad de rellenedores orgánicos e inorgánicos. Los rellenedores adecuados incluyen sin limitación, carbonato de calcio, arcillas, sílice, alúmina, sulfato de bario, carbonato de sodio, talco, sulfato de magnesio, dióxido de titanio, zeolitas, sulfato de aluminio, tierra diatomacea, sulfato de magnesio, carbonato de magnesio, carbonato de bario, caolín, mica, carbón, óxido de calcio, óxido de magnesio, hidróxido de aluminio y partículas de polímero. Las partículas de rellenedor 16 pueden ser recubiertas con una cantidad menor (por ejemplo, hasta 2% por peso de un ácido graso o de otro material para facilitar su dispersión en la matriz del polímero. Los ácidos grasos adecuados incluyen sin limitación, ácido esteárico, o un ácido graso de cadena más prolongada tal como el ácido behénico.

Las capas de piel 22 y 24 pueden tener espesores variables como se requiera para las aplicaciones individuales. Aunque es deseable generalmente hacer máxima la capacidad para respirar a través del uso de las capas de piel delgadas, el agrietamiento o la abertura de las capas de

piel durante el estirado permite mayor latitud para usar capas de piel más gruesas cuando se desee. En donde son empleadas dos capas de piel 22 y 24 en la película de tres capas, su espesor combinado puede variar de desde alrededor de 1-30% del espesor de la película total, deseablemente alrededor de 2-15% del espesor de la película total, preferiblemente alrededor de 3-5% del espesor de la película total. Cada capa de piel individual puede tener un espesor que varía de desde alrededor de 0.5-15% de espesor de película total, deseablemente de alrededor de 1-7,5% del espesor de película total, preferiblemente alrededor de 1,5-2,5% del espesor de película total. En donde sólo una capa de piel 24 es empleada en la película de dos capas, su espesor puede constituir alrededor de 0,5-30% del espesor de película total, deseablemente alrededor de 1-15% del espesor de película total, preferiblemente alrededor de 1,5-5% del espesor de película total.

Las capas de piel 22 y 24 se agrietan o se abren durante el estirado de la película. Dicho de otra manera, las capas de piel mantienen su integridad y no deben agrietarse durante la coextrusión desde una matriz, de manera que éstas puedan llevar a cabo mejor su función de minimizar la acumulación de partículas de relleno 16 en la matriz desde la capa de núcleo 11. El agrietamiento o abertura de las capas de piel debe ocurrir durante el estirado subsecuente de la película 10. El estirado imparte capacidad para respirar a la película 10 tanto mediante el formar los huecos 14 alrededor de la partículas de relleno 16 en la capa de núcleo como mediante el formar grietas 17 en una o dos de las capas de piel. Las grietas en las capas de piel pasan a través de las capas de piel, por ejemplo, tienen una profundidad igual al espesor de cada capa de piel. Las grietas 17 deben tener una longitud de por lo menos de alrededor de 0,1 milímetros, deseablemente de alrededor de 0,3-10 milímetros, adecuadamente de alrededor de 0,5-5 milímetros. También las grietas 17 deben ocurrir a una frecuencia bastante alta. Generalmente, la distancia promedio entre las grietas 17, (por ejemplo, la distancia promedio desde cada grieta a la grieta adyacente más cercana) debe ser de menos de alrededor de 10 milímetros, deseablemente de menos de alrededor de 5 milímetros, adecuadamente de menos de alrededor de 1 milímetro.

De acuerdo con la invención, las capas de piel 22 y 24 están cada una construidas de dos o más polímeros ligeramente incompatibles mezclados juntos. El término "polímeros ligeramente incompatibles" se refiere a polímeros los cuales son algo inmiscibles, y los cuales tienden a agrietarse cuando están en la forma de una capa de piel delgada, cuando es aplicada una fuerza de estirado. Los polímeros ligeramente incompatibles no deben ser incompatibles de manera que éstos se separen de fase en el labio de matriz, provocando una fractura o agrietamiento del

fundido en la matriz. En vez de esto, la mezcla del Polímero la cual constituye las capas de piel debe fluir suavemente a través de la matriz, y mantener una continuidad suficiente para hacer mínima la acumulación de la matriz de las partículas de relleno en la capa de núcleo. Sin embargo, los polímeros deben ser suficientemente incompatibles para resultar en la separación y en el agrietamiento en las capas de piel cuando la película de capas múltiples es estirada usando las condiciones establecidas arriba y el proceso descrito abajo.

En algunas modalidades, las capas de piel pueden incluir desde alrededor de 20-80% por peso de un primer polímero seleccionado de un polietileno de baja densidad ramificado hecho usando un proceso de polimerización de alta presión convencional (25,000-50,000 libras por pulgada cuadrada), copolímero de etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato y copolímero de etileno metil acrilato. El polietileno de baja densidad ramificado puede tener una densidad de alrededor de 0,910-0,925 gramos/cm³, un nivel de ramificación de alrededor de 5-30 grupos de metilo equivalentes por 1.000 átomos de carbono y un punto de fusión de alrededor de 110-120°C. El copolímero de etileno vinil acetato puede hacerse usando un proceso de alta presión similar, y preferiblemente contiene menos de alrededor de 8% por peso del vinil acetato, más preferiblemente menos de alrededor de 5% por peso del vinil acetato.

Las capas de piel también pueden incluir alrededor de 20-80% por peso de un segundo polímero el cual es un elastómero de copolímero etileno-propileno que contiene un porcentaje principal de propileno y un porcentaje menor de etileno. Los segundos polímeros adecuados incluyen los polímeros de propileno-etileno heterofásicos, por ejemplo, las mezclas de reactor heterofásicas de a) un homopolímero propileno o un copolímero al azar con hasta alrededor de 10% de etileno, b) un copolímero al azar de propileno-etileno que contiene alrededor de 20-40% de etileno, y c) un copolímero al azar de propilenoetileno que contiene sobre 55% de etileno. Los polímeros de propileno-etileno heterofásicos se describen en las patentes US Nos. 5,453,318 otorgada a Giacobbe; 5,369,927, otorgada a Lesca y otros; 5,331,047 otorgada a Giacobbe; 5,318,842 otorgada a Ogale; 5,300,365 otorgada a Ogale; y 5,212,246 otorgada a Ogale; cuyas descripciones se incorporan a modo de referencia.

En las siguientes modalidades, las capas de piel preferiblemente incluyen alrededor de 30-70% por peso de cada uno de los componentes primero y segundo, más preferiblemente alrededor de 40-60% por peso de cada uno de los componentes primero y segundo.

En otras modalidades, las capas de piel pueden incluir alrededor de 75-98% por peso de un primer componente seleccionado del polietileno de baja densidad ramificado, etileno vinil acetato con hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato y el etileno metil acrilato; y alrededor de 2-25% por peso de un segundo componente seleccionado de polipropileno, poliestireno y polibuteno. En estas modalidades, las capas de piel preferiblemente incluyen alrededor de 80-97% por peso del primer componente y alrededor de 3-20% por peso del segundo componente, más preferiblemente alrededor de 90-95% por peso del primer componente y alrededor de 5-10% por peso del segundo componente.

Las capas de piel 22 y 24 deben ser tan gruesas como sea razonablemente necesario para proporcionar las funciones duales de aliviar la acumulación de relleno en la matriz durante la coextrusión y de unir posteriormente la película 10 a un sustrato. De otra manera, las capas de piel deben ser tan delgadas como sea posible de manera que la capa de núcleo con capacidad para respirar 11 pueda ser influenciada pesadamente y/o controle la capacidad para respirar de la película de capas múltiples 10. La película global 10 debe tener una tasa de transmisión de vapor de humedad ("MVTR") de por lo menos alrededor de 500 gramos/m²-24 horas, medida usando el procedimiento descrito arriba. Preferiblemente, la película 10 debe tener una tasa de transmisión de vapor de humedad de por lo menos de alrededor de 1.500 gramos/m²-24 horas, más preferiblemente de por lo menos de alrededor de 3.000 gramos /m² -24 horas.

La Figura 4 ilustra un proceso integrado para formar una película con capacidad para respirar de capas múltiples y un laminado. Refiriéndonos a la Figura 4, la película 10 está formada de un aparato de coextrusión de película 40 tal como una unidad de fraguado de soplado la cual pueda estar en línea o fuera de línea. Típicamente, el aparato 40 incluirá dos o tres extrusores 41. Para hacer la capa de núcleo, la resina llenada que incluye el material de matriz de polímero y el relleno es preparada en una mezcladora (no mostrada) y se dirige a un extrusor 41. Para hacer cada capa de piel, pueden usarse similares aparatos de mezclado adicionales (no mostrados) y aparatos de extrusión 41 para mezclar los componentes de polímero incompatibles y extruirlos como capas de piel sobre uno o ambos lados de las capas de núcleo. La película de capas múltiples 10 es extruida sobre un rodillo enfriador 42, el cual puede tener un patrón, para impartir un patrón grabado a la película recientemente formada 10. La película es enfriada sobre el rodillo enfriador 42. Una caja de vacío 43 adyacente al rodillo de enfriado crea un vacío sobre la superficie del rodillo de enfriado para ayudar a mantener

a la película cerca de la superficie del rodillo enfriador. Las cuchillas para aire o los alfileres electrostáticos 44 también empujan a la película 10 en contra de la superficie del rodillo.

Desde el aparato de extrusión de película 40 o desde los rodillos fuera de línea suministrados, la película de capas múltiples 10 es dirigida a una unidad de estiramiento de películas 47 la cual puede ser un orientador en la dirección de la máquina, comercialmente disponible de vendedores que incluyen Marshall and Williams, Co., de Providence, Rhode Island. El aparato 47 tiene una pluralidad de rodillos estiradores 46a-e los cuales progresivamente estiran y adelgaza la película en la dirección de la máquina, la cual es la dirección de desplazamiento de la película. Los rodillos 46a-e los cuales son calentados a la temperatura de estiramiento deseada, aplican una cantidad de tensión y progresivamente estiran la película de capas múltiples 10 a una segunda longitud en donde la capa de núcleo 11 se hace microporosa y con capacidad para respirar, y las capas de películas 22 y 24 se agrieta como se explicó arriba. Aún cuando el aparato 47 está mostrado con cinco rodillos estiradores 46a-e, el número de rodillos puede ser mayor o menor dependiendo del nivel de estirado deseado en la cantidad de estiramiento entre cada par de rodillos.

Ventajosamente, la película 10 puede ser estirada uniaxialmente a alrededor de 1,1-7,0 veces su longitud original, preferiblemente alrededor de 2-6 veces su longitud original, adecuadamente alrededor de 3-5 veces su longitud original, usando una temperatura de estiramiento elevada de alrededor de 38-150°C, preferiblemente de alrededor de 70-95°C para la mayoría de las películas a base de poliolefina. La temperatura de estiramiento elevada puede ser sostenida mediante el calentar algunos o todos los rodillos de estiramiento 46a-e. La temperatura de estiramiento óptima varía con la capa de núcleo y la película de polímeros de capa de piel 10, y está generalmente bajo de la temperatura de fusión del polímero de matriz en la capa de núcleo 11.

La película de capas múltiples 10 puede ser laminada a uno o más sustratos, tal como una tela no tejida, usando técnicas de unión térmica o de unión adhesiva convencionales conocidas en el arte. El tipo de sustrato y la unión variarán dependiendo de la aplicación de uso final particular. Refiriéndonos de nuevo a la Figura 4, una película 10 puede ser laminada a una tela no tejida 30 inmediatamente después de que la película es estirada. En una modalidad, una tela no tejida estrechable 30, la cual puede ser una tela enlazada con hilado es desenrollada desde un rollo de suministro 62. El material estrechable 30 entonces pasa a través del punto de sujeción 64 del arreglo de rodillo en S 66, formado por una pila de rodillo 68 y 70, en una trayectoria de envoltura-S inversa como se muestra

por las flechas. Los rodillos 68 y 70 dan vueltas a una velocidad circunferencias más lenta que la de los rodillos unidores de calandrado hacia abajo 58, provocando el tensionado y el estrechado del tejido 30. El material estrechado y tensionado puede ser pasado debajo de un equipo de rociado 72 el cual rocía adhesivo 73 a través de la cabeza de matriz 74 sobre una superficie del tejido 30. Con o sin el tratamiento de adhesivo, el tejido estrechado 30 puede entonces ser unido a la película de capas múltiples 14 y puede ser unido entre los rodillos de calandrado 58, los cuales pueden ser calentados si es necesario. La película 10 en la Figura 4 es unida simultáneamente sobre su otro lado a un segundo material 30a que se origina desde el rodillo de suministro 63. El segundo material 30a puede ser una segunda tela no tejida, u otra capa de película. El laminado resultante 32 es enrollado y almacenado sobre un rollo de suministro 60.

El laminado con capacidad para respirar resultante puede ser usado en una amplia variedad de artículos absorbentes para el cuidado personal y artículos médicos. Los artículos absorbentes incluyen sin limitación pañales, calzoncillos de aprendizaje, ropa para nadar, prendas interiores absorbentes, productos para la incontinencia del adulto, producto para la higiene de la mujer y similares. Los productos médicos incluyen las prendas médicas, las almohadillas interiores, los vendajes, las cubiertas, los paños limpiadores médicos y similares.

Otros ejemplos de los laminados y usos finales en los cuales la película autorregulante puede ser útil están descritos en varias patentes y solicitudes de patente cedidas a Kimberly-Clark Worldwide, Inc. Estas incluyen sin limitación la solicitud de patente US serie No. 08/359.986 presentada el 20 de diciembre de 1994; solicitud de patente US No. 08/755.692 presentada el 25 de noviembre de 1996; y la solicitud de patente US No. 08/777.365 presentada el 27 de diciembre de 1996. Estas solicitudes de patente son incorporadas aquí por referencia en su totalidad.

Aunque las modalidades de la invención descritas aquí se consideran actualmente preferidas, pueden hacerse varias modificaciones y mejoras sin departir del espíritu y alcance de la invención. El alcance de la invención está indicado por las reivindicaciones anexas y todos los cambios que caen dentro del significado y rango de equivalentes se pretende que estén aquí abarcados.

REIVINDICACIONES

1. Una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que comprende una capa de núcleo y una capa de piel sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo;

la capa de núcleo incluye una mezcla de uno o más polímeros termoplásticos y partículas rellenas, con huecos alrededor de las partículas de relleno;

por lo menos una capa de piel que incluye alrededor de 20-80% por peso de un primer polímero incompatible y alrededor de 20-80% por peso de un segundo polímero incompatible, y que tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

2. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde el segundo polímero incompatible comprende un elastómero de copolímero etileno-propileno que contiene un porcentaje principal de propileno y un porcentaje menor de etileno.

3. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 2, donde el primer polímero incompatible comprende un polietileno de baja densidad ramificado.

4. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 2, donde el primer polímero incompatible comprende un copolímero de etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato.

5. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 2, donde el primer polímero incompatible comprende un copolímero de etileno metil acrilato.

6. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 20-80% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 20-80% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas formadas ahí.

7. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 30-70% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 30-70% por peso del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

8. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 7, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 30-70% por peso del primer polímero

incompatible y alrededor de 30-70% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

9. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 40-60% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 40-60% por peso del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

10. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 9, donde las capas sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 40-60% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 40-60% por peso del segundo polímero incompatible y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

11. Una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que comprende una capa de núcleo y una capa de piel sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo;

la capa de núcleo incluye una mezcla de uno o más polímeros termoplásticos y partículas de relleno, con huecos alrededor de las partículas de relleno;

por lo menos una capa de piel que incluye alrededor de 75-98% por peso de un primer polímero incompatible y alrededor de 2-25% por peso de un segundo polímero incompatible, y que tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

12. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende un polietileno de baja densidad ramificado y el segundo polímero incompatible comprende polipropileno.

13. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende un polietileno de baja densidad ramificado y el segundo polímero incompatible comprende poliestireno.

14. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende polietileno de baja densidad ramificado y el segundo polímero incompatible comprende polibuteno.

15. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno vinil acetato

que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y el segundo polímero incompatible comprende polipropileno.

16. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato y el segundo polímero incompatible comprende poliestireno.

17. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y el segundo polímero incompatible comprende polibuteno.

18. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno metil acrilato, y el segundo polímero incompatible comprende polipropileno.

19. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno metil acrilato, y el segundo polímero incompatible comprende poliestireno.

20. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno metil acrilato y el segundo polímero incompatible comprende polibuteno.

21. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, que comprende alrededor de 80-97% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 3-20% por peso del segundo polímero incompatible.

22. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, que comprende alrededor de 90-95% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 5-10% por peso del segundo polímero incompatible.

23. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 75-98% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 2-25% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

24. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 80-97% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 3-20% por peso

del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas formadas ahí.

25. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 80-97% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 3-20% por peso del segundo polímero incompatible y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

26. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 90-95% por ciento por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 5-10% por peso del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

27. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde las capas de película sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 90-95% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 5-10% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

28. Un método para preparar una película con capacidad para respirar de capas múltiples, que comprende los pasos de:

coextruir una capa de núcleo junto con una capa de piel sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo para formar una película coextruida, la capa de núcleo incluye mezcla de uno o más de los polímeros termoplásticos y un relleno en partículas, la capa de piel incluye una mezcla de por lo menos dos polímeros incompatibles;

estirar la película coextruida a alrededor de 1,1-7,0 veces una longitud inicial en por lo menos una dirección para formar una película de capas múltiples estirada y adelgazada con capacidad para respirar;

formar huecos en la capa de núcleo durante el estirado de la película; y

formar grietas en la capa de película durante el estirado de la película.

29. Una película con capacidad para respirar preparada de acuerdo con el método de la reivindicación 28.

30. Un laminado con capacidad para respirar que comprende una película de la reivindicación 29, y una tela no tejida fibrosa.

31. Un pañal que comprende laminado de la reivindicación 30.

32. Un calzoncillo de aprendizaje que comprende laminado de la reivindicación 30.

33. Ropa para nadar que comprende laminado de la reivindicación 30.

34. Un calzoncillo interior absorbente que comprende laminado de la reivindicación 30.

35. Un producto para la incontinencia del adulto que comprende laminado de la reivindicación 30.

36. Un producto para la higiene de la mujer que comprende laminado de la reivindicación 30.

37. Una prenda médica que comprende laminado de la reivindicación 30.

38. Una almohadilla interior que comprende laminado de la reivindicación 30.

39. Un vendaje que comprende laminado de la reivindicación 30.

40. Una cubierta médica que comprende el laminado de la reivindicación 30.

41. Un paño limpiador médico que comprende laminado de la reivindicación 30.

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

Una película de capas múltiples con capacidad para respirar que incluye una capa de núcleo con capacidad para respirar y una o dos capas de pieles preparada mediante el proporcionar una mezcla de capa de núcleo de un polímero termoplástico y un rellenedor en partículas, proporcionando una mezcla de capa de piel de por lo menos dos polímeros incompatibles, coextruyendo las mezclas de capa de piel y de núcleo para formar una película de capas múltiples, y estirando la película de capas múltiples para hacer que se formen huecos en la capa de núcleo y la formación de grietas en una de las dos capas de piel. Mediante el formar las grietas en las capas de piel durante el estirado, las capas de piel pueden llevar a cabo funciones duales para aliviar la acumulación de rellenedor en la matriz desde la capa de núcleo durante la extrusión, y el unir la película a un sustrato después de la coextrusión, sin perjudicar

indebidamente la tasa de transmisión de vapor de la película o del producto laminado. La película con capacidad para respirar y los laminados que incluyen la película son útiles en una amplia variedad de artículos absorbentes para el cuidado personal, de prendas médicas y de otros productos.

**ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ANEXO
TERMINADA EL 18 DE NOVIEMBRE, 2000.**

76
74

**TRADUCCIÓN DEL INGLÉS AL ESPAÑOL de la Solicitud de Patente
de los Estados Unidos No.09/385,988 relacionada con:**

**PELICULAS DE CAPAS MÚLTIPLES CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR CON CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR**

**ANEXOS. La Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serie No.09/
385,988 arriba mencionada, Declaración y Poder, Solicitud de Patente,
Certificación del Comisionado de Patentes y Marcas de los Estados
Unidos de América.**

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

**DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE
AMÉRICA**

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

Julio 18, 2000

**ESTE PARA CERTIFICAR QUE ANEXO AL PRESENTE SE
ENCUENTRA UNA FIEL COPIA TOMADA DE LOS REGISTROS DE
LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AQUELLOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE
PATENTE IDENTIFICADA ABAJO LA CUAL CUMPLE LOS
REQUISITOS PARA CONCEDERLE UNA FECHA DE
PRESENTACIÓN BAJO LA NORMA 35USC 111.**

**NUMERO DE SOLICITUD: 09/385,988
FECHA DE PRESENTACION: Agosto 27, 1999**

**Por autorización del
COMISIONADO DE PATENTES Y MARCAS
H. Phillips (Firmado)
H. PHILLIPS
Funcionario de Certificaciones**

SELLO ADHERIDO

**PATENTE
Archivo No. KCC-14,403**

EN LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS
UNIDOS
SOLICITUD PARA TÍTULO DE PATENTE DE LOS ESTADOS
UNIDOS

INVENTORES: Ann Louise McCORMACK
William Bela HAFFNER

TÍTULO: PELICULAS DE CAPAS MÚLTIPLES CON
CAPACIDAD PARA RESPIRAR CON
CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR

ABOGADOS: Maxwell J. Petersen
Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 West Higgins Road
Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
(847) 490-1400

CORREO EXPRESO NO. EL456498993US
ENVIADO: 27 Agosto 1999

KCC-1076

15/S

PELICULAS DE CAPAS MÚLTIPLES CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR CON CAPAS DE PIEL CON CAPACIDAD PARA
RESPIRAR

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención está dirigida a una película de capas múltiples con capacidad para respirar que tiene una capa de núcleo y una o dos capas de piel adyacentes. La capa de núcleo contiene una mezcla de polímero termoplástico y un relleno en partículas y se hace con capacidad para respirar al vapor de humedad cuando la película es estirada y adelgazada después de la coextrusión. La capa o capas de piel evitan que las partículas de relleno de la capa de núcleo se acumulen en el labio de matriz durante la coextrusión. Las capas de piel se agrietan y/o se rompen durante el estirado para aumentar la capacidad para respirar de la película en general.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las películas estiradas y adelgazadas con capacidad para respirar y los laminados que incluyen una película con capacidad para respirar y una tela no tejida, son usados en los respaldos de pañal, en otros productos para el cuidado personal y en prendas médicas. La patente US No. 5,695,868 otorgada a McCormack describe una película con capacidad para respirar y un compuesto de película de tipo de baño/no tejido con capacidad para respirar que incluye la película unida térmicamente a una tela no tejida de poliolefina fibrosa. Típicamente, la película incluye una capa de núcleo coextruida con una o dos capas de piel adyacentes.

La capa de núcleo, la cual cuenta para la mayoría del espesor de la película, puede ser formada de una mezcla de un polímero termoplástico con una cantidad sustancial por ejemplo, 30-75% por peso de un relleno inorgánico en partículas. Cuando la película es estirada después de la coextrusión, los huecos se forman alrededor de las partículas de relleno en la capa de núcleo. Los huecos son algo definidos y están separados por membranas de polímero delgado las cuales permiten la difusión molecular del vapor de agua a través de la película. Esta difusión es lo que hace que la película tenga capacidad para respirar respecto del vapor de agua.

La capa o capas de piel dan cuenta por un porcentaje menor del espesor de la película, y pueden constituir menos de 15% del espesor de la película. Las capas de piel sirven a dos propósitos principales. Un propósito es el de escudar parcialmente los labios de matriz de la capa de núcleo durante la coextrusión, de manera que las partículas rellenas de la capa de núcleo no se acumulen excesivamente en los labios de matriz. Otro propósito es el de servir como una capa unidora, la cual facilita la unión de la película coextruida a la tela no tejida.

Una desventaja de las capas de piel es la de que éstas reducen la capacidad para respirar del vapor de agua de la película en general. Entre más gruesas con las capas de piel, mayor es la reducción en la capacidad para respirar. La optimización del espesor de la capa de piel requiere el proporcionar suficiente espesor de capa de piel para controlar la acumulación de matriz durante la extrusión y proporcionar la unión a una tela no tejida pero no demasiado espesor de capa de piel de manera que se perjudique esencialmente la capacidad para respirar en general. Esto puede ser un balance difícil de lograr, especialmente con vista a la corriente hacia películas y laminados con más capacidad para respirar.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a una película estirada adelgazada con capacidad para respirar que incluye una capa de núcleo y una o dos capas de piel adyacente. La capa de núcleo está hecha de una mezcla de uno o más polímeros termoplásticos y de un rellenedor en partículas, de manera que los huecos son formados alrededor de las partículas de rellenedor cuando la película es estirada. Las capas de piel son formadas de una mezcla de polímero la cual mantiene su integridad durante la coextrusión de la película, pero que se agrieta cuando la película es estirada.

Como resultado de esta invención, las capas de piel pueden hacerse suficientemente gruesas para evitar adecuadamente la acumulación en la matriz por extrusión provocada por el rellenedor en partículas en la capa de núcleo. Las capas de piel también pueden ser tan gruesas como sea necesario para proporcionar la unión adecuada de la película a un sustrato, tal como una tela no tejida. Debido a que las capas de piel se agrietan durante el estirado de la película, su presencia no perjudica significativamente la capacidad para respirar respecto del vapor de humedad de la película en general.

La capa o las capas de piel son hechas de una mezcla de dos o más polímeros incompatibles los cuales provocan el agrietamiento de las capas de piel cuando la película es estirada. En una modalidad, la capa o las capas de piel son hechas de una mezcla que contiene alrededor de 20-80% por peso de un polietileno de baja densidad ramificado fabricado usando un proceso de polimerización de alta presión convencional y alrededor de 20-80% de un elastómero de copolímero de etileno-propileno el cual contiene un porcentaje mayor de propileno y un porcentaje menor de etileno. En otra modalidad, la capa o las capas de piel son hechas de una mezcla que contiene alrededor de 20-80% por peso de un copolímero de etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y alrededor de 20-80% por peso de un elastómero de copolímero etileno-propileno como se describió arriba. En otra modalidad, la capa o las capas de piel son fabricadas de una mezcla que contiene alrededor de 20-80% por peso de un copolímero de etileno metil acrilato, y alrededor de 20-80% por peso de un elastómero de copolímero etileno-propileno como se describió arriba.

En aún otras modalidades adicionales, la capa o las capas de piel son fabricadas de una mezcla que contiene alrededor de 75-98% por peso de un primer componente seleccionado de un polietileno de baja densidad ramificado, etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y etileno metil acrilato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de metil acrilato, y alrededor de 2-25% por peso de un

segundo componente seleccionado de polipropileno, poliestireno y polibuteno.

La presente invención también incluye un método para preparar una película con capacidad para respirar adelgazado y estirada. El método incluye los pasos de proporcionar una composición de capa de núcleo que contiene uno o más polímeros termoplásticos y un rellenedor en partículas, proporcionar una composición de capa de piel para uno o ambos lados de la capa de núcleo, coextruir la composición de capa de núcleo y la composición de capa de piel juntas a través de una matriz para formar una película de capas múltiples que tiene una capa de núcleo y por lo menos una capa de piel, estirar la película en por lo menos una dirección después de que ésta deja la matriz, y agrietar la capa de piel durante el estirado de la película. Una característica importante del método es la de que la capa de piel es agrietada o es abierta durante el estirado, después de que ésta deja la matriz, en vez de ser agrietada o en vez de ser abierta en la matriz durante la extrusión.

Con lo anterior en mente, es una característica y una ventaja de la invención el proporcionar una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que tiene una capa de núcleo y una capa de piel agrietada sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo, la capa o las capas de piel son agrietadas o abiertas durante el estirado de la película para proporcionar una capacidad para respirar incrementada al vapor de agua.

También es una característica y una ventaja de la invención proporcionar una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que tiene un procesamiento mejorado, cuyas capas de piel son suficientemente gruesas para evitar esencialmente la acumulación en la matriz del rellenedor en partículas desde la capa de núcleo.

También es una característica y una ventaja de la invención proporcionar un método mejorado para fabricar una película con capacidad para respirar adelgazado y estirada de capas múltiples, en el cual la capa o las capas de piel son agrietadas durante el estirado de la película para proporcionar la capacidad para respirar incrementada.

Las características y ventajas anteriores y otras se harán evidentes adicionalmente de las siguiente descripción detallada, las modalidades actualmente preferidas, leída en conjunción con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en sección de una modalidad de la invención, la cual es una película con capacidad para respirar de tres capas.

La Figura 2 es una vista en sección de otra modalidad de la invención, la cual es una película con capacidad para respirar de dos capas.

La Figura 3 es una vista en sección de un laminado que incluye una película con capacidad para respirar de la invención.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un proceso integrado para fabricar una película con capacidad para respirar y un laminado de la invención.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

El siguiente procedimiento se describe para probar la tasa de transmisión de vapor de agua (MTVR) para las capas autorreguladoras de la invención. La tasa de transmisión de vapor de agua es medida en una manera similar al Método de Prueba Estándar para la Transmisión de Vapor de Agua de Materiales, Designación E-96-80 como sigue. Para los propósitos de la presente invención, fueron cortadas muestras circulares de 3 pulgadas de diámetro (76 milímetros) del material de prueba y de un material de control CELGARD® 2500 (Hoechst Celanese Corporation). El CELGARD 2500 es una película de 0,0025 centímetros de espesor compuesta de polipropileno microporoso. Dos o tres muestras son preparadas para cada material. Las tazas de prueba usadas para la prueba son de aluminio fundido, embridadas de 5,1 centímetros de profundidad y vienen con un sello mecánico y una empaquetadura de neopreno. Las tazas son distribuidas por Thwing-Albert Instrument Company de Philadelphia, Pennsylvania, bajo la designación taza Vapometer No. 68-1. Cien milímetros de agua destilada son vertidos en cada taza de Vapometer y cada una de las muestras individuales de los materiales de prueba y de los materiales de control son colocadas a través del área superior de una taza individual. Las bridas atornilladas son apretadas para formar un sello a lo largo de las orillas de las tazas, dejando el material de prueba asociado o el material de control expuesto a la atmósfera ambiente sobre un área circular de 62 milímetros de diámetro (un área expuesta y abierta de alrededor de 30 cm²). Las tazas son entonces pesadas, se colocan sobre una charola y se ponen en un horno de aire forzado puesto a 100°F (38°C). El horno es un horno de temperatura constante con aire externo a través de éste para evitar dentro la acumulación de vapor de agua. Un horno de aire forzado adecuado es, por ejemplo, un horno Blue M. Power-O-Matic 60

distribuido por Blue M. Electric Company de Blue Island, Illinois. Después de 24 horas, las tazas son removidas del horno y son pesadas. El valor de la tasa de transmisión de vapor de agua de prueba preliminar es calculado como sigue:

$$\text{Prueba WVTR} = [(\text{pérdida de peso en gramos sobre 24 horas}) \times 7571] + 24$$

La humedad relativa dentro del horno no se controló específicamente. Bajo condiciones colocadas predeterminadas de 38°C y una humedad ambiente relativa, la tasa de transmisión de vapor de agua para el CELGARD 2500 se ha determinado como siendo de 5.000 gramos /m² -24 horas. Por tanto, el CELGARD 2500 es corrido como una muestra de control con cada prueba y los valores resultantes son corregidos de acuerdo con la variación del control relativo a su tasa de transmisión de vapor de agua.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES ACTUALMENTE PREFERIDAS

Refiriéndonos a la Figura 1, está mostrada una película con capacidad para respirar de capas múltiples 10 que incluye una capa de núcleo estirada y adelgazado 11 que tiene una matriz de polímero ahuecada 12, colocada en forma de emparedado entre dos capas de piel exteriores 22 y 24. El término "matriz de polímero ahuecada 12" se refiere a una matriz de polímero la cual contiene espacios o "huecos" abiertos. Los huecos 14 dentro de la matriz 12 están por lo menos parcialmente rodeados por unas membranas microporosas delgadas 13 que definen trayectorias tortuosas, y una o más partículas de relleno 16 en cada hueco 14. La película 10 es microporosa y tiene capacidad para respirar como se define por una tasa de transmisión de vapor de agua de por lo menos de alrededor de 500 gramos /m² -24 horas. Las membranas microporosas 13 entre los huecos permiten fácilmente la difusión molecular del vapor de agua entre la primera superficie 18 y la segunda superficie 20 de la película.

Las capas de película 22 y 24 incluyen una pluralidad de grietas o aberturas 12 las cuales penetran en las capas de piel desde las superficies exteriores 18 y 20 hasta las entrecaras con la capa de núcleo 11. Las grietas o aberturas 17 en las capas de piel surgen durante el estirado y adelgazamiento de la película 10 para provocar la formación de huecos en la capa de núcleo 12. Sin el agrietamiento, las capas de piel inhibirían algo de la transmisión de vapor de humedad que es facilitada por la formación de huecos en la matriz de polímero 12. Agrietando las capas de piel, esta inhibición puede reducirse al punto en donde las capas de piel 22 y 24 no

interfieren significativamente con la transmisión de vapor de agua. El resultado es una película con capacidad para respirar 10 que tiene tasas de transmisión de vapor de agua de humedad globales superiores.

La Figura 2 ilustra una película con capacidad para respirar de dos capas 10 que tiene sólo una capa de piel 24 la cual es relativamente más gruesa que las capas de piel de la Figura 1. La película de la Figura 2 tiene una capa de núcleo ahuecada 11 similar a la capa de núcleo mostrada en la Figura 1. Como se mostró en la Figura 2, las grietas 12 penetran del todo a través de la capa de piel algo gruesa 24. Mediante el formar las grietas aberturas múltiples en la capa de piel 24, puede mantenerse la capacidad para respirar de la película de dos capas a pesar de la capa de piel gruesa.

La Figura 3 ilustra un laminado 30 en el cual la película de dos capas 10 de la Figura 2 es laminada por medio de unión térmica, unión adhesiva, unión ultrasónica o similares, a una capa de sustrato 40, la cual puede ser una tela no tejida fibrosa, por ejemplo, una tela enlazada con hilado o soplada con fusión. Las grietas 17 en la capa de piel 24 incrementan la transmisión de vapor de humedad sin interferir con las propiedades de unión de la capa 17.

Las capas de piel agrietadas, las cuales pueden incluir un grado de fibrilación pueden sentirse y verse como más de tipo de paño que las películas con capacidad para respirar convencionales sin las superficies agrietadas. En las aplicaciones en donde una capa de tela no tejida puede de otra manera ser laminada a la película para proporcionar la suavidad y una sensación de tipo de paño, las capas de piel agrietadas pueden proporcionar estas propiedades, superando la necesidad de una capa de tela no tejida.

La matriz de polímero 12 que define la capa de núcleo 11 de cualesquier película 10 puede formarse de cualquier polímero termoplástico formador de película adecuado. Ejemplos de los polímeros adecuados incluyen sin limitación, polietileno, polipropileno, copolímeros de principalmente etileno y alfaolefinas C_3 - C_{12} , (comúnmente conocidas como polietileno de baja densidad lineal), copolímeros de principalmente propileno con etileno y/o alfa olefinas C_4 - C_{12} , y poliolefinas flexibles que incluyen polímeros a base de propileno teniendo ambos grupos de propileno atáctico e isotáctico en la cadena de polipropileno principal. otros polímeros de matriz adecuados incluyen sin limitaciones elastómeros, por ejemplo, los copolímeros de etileno vinil acetato, los copolímeros de bloque que tienen la fórmula general A-B-A' o A-B tales como copoli(estireno/etilenobutileno), estireno-poli(etileno-propileno) estireno, estirenopoli(etileno-butilen)estireno, poliestireno/poli (etileno-

butileno)/poliestireno, poli(estireno/etileno-butileno/estireno) y similares. Las poliolefinas catalizadas con metaloceno también son útiles incluyendo las descritas en las patentes US Nos. 5,571,619; 5,322,728 y 5,272,236; cuyas descripciones se incorporan aquí mediante esta mención.

Los polímeros hechos usando catalizadores de metaloceno tienen un rango de peso molecular muy estrecho. Los números de polidispersidad (M_w/M_n) de abajo de 4 y aún de bajo de 2 son posibles para los polímeros producidos de metaloceno. Estos polímeros también tienen una distribución de ramificación de cadena corta controlada en comparación a los polímeros catalizados Ziegler-Natta de otra manera similares. También es posible el usar un sistema catalizador de metaloceno para controlar la isotacticidad del polímero muy cercanamente.

La producción comercial de los polímeros de metaloceno es algo limitada, pero crece. Tales polímeros están disponibles de Exxon Chemical Company de Baytown, Texas bajo el nombre de comercio ACHIEVE® para los polímeros a base de polipropileno y EXACT® y EXCEED® para polímeros a base de polietileno. Dow Chemical Company de Midland, Michigan tiene polímeros comercialmente disponibles bajo el nombre AFFINITY. Estos polímeros cree que se han producido usando catalizadores de metaloceno no estereoselectivos. Exxon generalmente se refiere a su tecnología de catalizador de metaloceno como una catalizador de "sitio único" mientras que Dow se refiere a la sus catalizadores como de "geometría constreñida" bajo el nombre INSITE® para distinguirlos de los catalizadores Ziegler-Natta tradicionales, los cuales tienen sitios de reacción múltiples. Otros fabricantes tales como Fina Oil, BASF, Amoco, Hoeschst y Mobil son activos en esta área y se cree que la disponibilidad de los polímeros producidos de acuerdo a esta tecnología crecerá esencialmente en la siguiente década. En la práctica de la presente invención, las poliolefinas de matriz son preferidas y los polietilenos son más preferidos.

La matriz de polímero debe constituir alrededor de 20-80% por peso de la capa de núcleo 11, preferiblemente alrededor de 25-65% por peso, más preferiblemente alrededor de 30-50% por peso, con el resto del peso viniendo principalmente de las partículas de relleno 16.

La composición de polímero, el contenido de relleno, el tamaño de partícula de relleno y el grado de estiramiento son factores los cuales ayudan a determinar la capacidad para respirar de la capa de núcleo microporosa 11, por tanto influenciando la capacidad para respirar de la película de capas múltiples 10. Generalmente, la película con capacidad lo será de menos de alrededor de 50 micras de espesor, preferiblemente de

menos de alrededor de 30 micras de espesor, más preferiblemente de menos de alrededor de 20 micras de espesor.

El contenido de rellенador y el grado de estiramiento afectan el número de huecos de la naturaleza de las trayectorias tortuosas entre los huecos. El contenido de rellенador total debe variar de desde alrededor de 20-80% por peso de la capa de núcleo 11, preferiblemente de alrededor de 35-75% por peso de la capa de núcleo 11, más preferiblemente de alrededor de 50-70% por peso de la capa de núcleo 11. La película 10 puede ser estirada uniaxial o biaxialmente. La película puede ser estirada uniaxialmente alrededor de 1,1-7,0 veces su longitud original, preferiblemente alrededor de 1,5-6,0 veces su longitud original, más preferiblemente alrededor de 2,5-5,0 veces su longitud original. La película puede alternativamente ser estirada biaxialmente usando técnicas convencionales familiares a aquellas personas expertas en el arte. Las temperaturas de estiramiento pueden variar de desde alrededor de 38-150°C dependiendo de los polímeros específicos empleados, y son generalmente de alrededor de 70-95°C.

Las partículas de rellенador 16 son preferiblemente pequeñas, a fin de maximizar la transmisión de vapor a través de los huecos. Generalmente, las partículas de rellенador deben tener un diámetro de partícula medio de alrededor de 0,1 a alrededor de 7,0 μm , preferiblemente de alrededor de 0,5-7,0 μm , más preferiblemente, de alrededor de 0,8-2,0 μm .

Las partículas de rellенador 16 en la capa de núcleo 11 pueden ser seleccionadas de una amplia variedad de rellенadores orgánicos e inorgánicos. Los rellенadores adecuados incluyen sin limitación, carbonato de calcio, arcillas, sílice, alúmina, sulfato de bario, carbonato de sodio, talco, sulfato de magnesio, dióxido de titanio, zeolitas, sulfato de aluminio, tierra diatomacea, sulfato de magnesio, carbonato de magnesio, carbonato de bario, caolín, mica, carbón, óxido de calcio, óxido de magnesio, hidróxido de aluminio y partículas de polímero. Las partículas de rellенador 16 pueden ser recubiertas con una cantidad menor (por ejemplo, hasta 2% por peso de un ácido graso o de otro material para facilitar su dispersión en la matriz del polímero. Los ácidos grasos adecuados incluyen sin limitación, ácido esteárico, o un ácido graso de cadena más prolongada tal como el ácido behénico.

Las capas de piel 22 y 24 pueden tener espesores variables como se requiera para las aplicaciones individuales. Aunque es deseable generalmente hacer máxima la capacidad para respirar a través del uso de las capas de piel delgadas, el agrietamiento o la abertura de las capas de

piel durante el estirado permite mayor latitud para usar capas de piel más gruesas cuando se desee. En donde son empleadas dos capas de piel 22 y 24 en la película de tres capas, su espesor combinado puede variar de desde alrededor de 1-30% del espesor de la película total, deseablemente alrededor de 2-15% del espesor de la película total, preferiblemente alrededor de 3-5% del espesor de la película total. Cada capa de piel individual puede tener un espesor que varía de desde alrededor de 0.5-15% de espesor de película total, deseablemente de alrededor de 1-7,5% del espesor de película total, preferiblemente alrededor de 1,5-2,5% del espesor de película total. En donde sólo una capa de piel 24 es empleada en la película de dos capas, su espesor puede constituir alrededor de 0,5-30% del espesor de película total, deseablemente alrededor de 1-15% del espesor de película total, preferiblemente alrededor de 1,5-5% del espesor de película total.

Las capas de piel 22 y 24 se agrietan o se abren durante el estirado de la película. Dicho de otra manera, las capas de piel mantienen su integridad y no deben agrietarse durante la coextrusión desde una matriz, de manera que éstas puedan llevar a cabo mejor su función de minimizar la acumulación de partículas de relleno 16 en la matriz desde la capa de núcleo 11. El agrietamiento o abertura de las capas de piel debe ocurrir durante el estirado subsecuente de la película 10. El estirado imparte capacidad para respirar a la película 10 tanto mediante el formar los huecos 14 alrededor de la partículas de relleno 16 en la capa de núcleo como mediante el formar grietas 17 en una o dos de las capas de piel. Las grietas en las capas de piel pasan a través de las capas de piel, por ejemplo, tienen una profundidad igual al espesor de cada capa de piel. Las grietas 17 deben tener una longitud de por lo menos de alrededor de 0,1 milímetros, deseablemente de alrededor de 0,3-10 milímetros, adecuadamente de alrededor de 0,5-5 milímetros. También las grietas 17 deben ocurrir a una frecuencia bastante alta. Generalmente, la distancia promedio entre las grietas 17, (por ejemplo, la distancia promedio desde cada grieta a la grieta adyacente más cercana) debe ser de menos de alrededor de 10 milímetros, deseablemente de menos de alrededor de 5 milímetros, adecuadamente de menos de alrededor de 1 milímetro.

De acuerdo con la invención, las capas de piel 22 y 24 están cada una construidas de dos o más polímeros ligeramente incompatibles mezclados juntos. El término "polímeros ligeramente incompatibles" se refiere a polímeros los cuales son algo inmiscibles, y los cuales tienden a agrietarse cuando están en la forma de una capa de piel delgada, cuando es aplicada una fuerza de estirado. Los polímeros ligeramente incompatibles no deben ser incompatibles de manera que éstos se separen de fase en el labio de matriz, provocando una fractura o agrietamiento del

fundido en la matriz. En vez de esto, la mezcla del Polímero la cual constituye las capas de piel debe fluir suavemente a través de la matriz, y mantener una continuidad suficiente para hacer mínima la acumulación de la matriz de las partículas de relleno en la capa de núcleo. Sin embargo, los polímeros deben ser suficientemente incompatibles para resultar en la separación y en el agrietamiento en las capas de piel cuando la película de capas múltiples es estirada usando las condiciones establecidas arriba y el proceso descrito abajo.

En algunas modalidades, las capas de piel pueden incluir de desde alrededor de 20-80% por peso de un primer polímero seleccionado de un polietileno de baja densidad ramificado hecho usando un proceso de polimerización de alta presión convencional (25,000-50,000 libras por pulgada cuadrada), copolímero de etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato y copolímero de etileno metil acrilato. El polietileno de baja densidad ramificado puede tener una densidad de alrededor de 0,910-0,925 gramos/cm³, un nivel de ramificación de alrededor de 5-30 grupos de metilo equivalentes por 1.000 átomos de carbono y un punto de fusión de alrededor de 110-120°C. El copolímero de etileno vinil acetato puede hacerse usando un proceso de alta presión similar, y preferiblemente contiene menos de alrededor de 8% por peso del vinil acetato, más preferiblemente menos de alrededor de 5% por peso del vinil acetato.

Las capas de piel también pueden incluir alrededor de 20-80% por peso de un segundo polímero el cual es un elastómero de copolímero etileno-propileno que contiene un porcentaje principal de propileno y un porcentaje menor de etileno. Los segundos polímeros adecuados incluyen los polímeros de propileno-etileno heterofásicos, por ejemplo, las mezclas de reactor heterofásicas de a) un homopolímero propileno o un copolímero al azar con hasta alrededor de 10% de etileno, b) un copolímero al azar de propileno-etileno que contiene alrededor de 20-40% de etileno, y c) un copolímero al azar de propilenoetileno que contiene sobre 55% de etileno. Los polímeros de propileno-etileno heterofásicos se describen en las patentes US Nos. 5,453,318 otorgada a Giacobbe; 5,369,927, otorgada a Lesca y otros; 5,331,047 otorgada a Giacobbe; 5,318,842 otorgada a Ogale; 5,300,365 otorgada a Ogale; y 5,212,246 otorgada a Ogale; cuyas descripciones se incorporan a modo de referencia.

En las siguientes modalidades, las capas de piel preferiblemente incluyen alrededor de 30-70% por peso de cada uno de los componentes primero y segundo, más preferiblemente alrededor de 40-60% por peso de cada uno de los componentes primero y segundo.

En otras modalidades, las capas de piel pueden incluir alrededor de 75-98% por peso de un primer componente seleccionado del polietileno de baja densidad ramificado, etileno vinil acetato con hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato y el etileno metil acrilato; y alrededor de 2-25% por peso de un segundo componente seleccionado de polipropileno, poliestireno y polibuteno. En estas modalidades, las capas de piel preferiblemente incluyen alrededor de 80-97% por peso del primer componente y alrededor de 3-20% por peso del segundo componente, más preferiblemente alrededor de 90-95% por peso del primer componente y alrededor de 5-10% por peso del segundo componente.

Las capas de piel 22 y 24 deben ser tan gruesas como sea razonablemente necesario para proporcionar las funciones duales de aliviar la acumulación de relleno en la matriz durante la coextrusión y de unir posteriormente la película 10 a un sustrato. De otra manera, las capas de piel deben ser tan delgadas como sea posible de manera que la capa de núcleo con capacidad para respirar 11 pueda ser influenciada pesadamente y/o controle la capacidad para respirar de la película de capas múltiples 10. La película global 10 debe tener una tasa de transmisión de vapor de humedad ("MVTR") de por lo menos alrededor de 500 gramos/m²-24 horas, medida usando el procedimiento descrito arriba. Preferiblemente, la película 10 debe tener una tasa de transmisión de vapor de humedad de por lo menos de alrededor de 1.500 gramos/m²-24 horas, más preferiblemente de por lo menos de alrededor de 3.000 gramos /m² -24 horas.

La Figura 4 ilustra un proceso integrado para formar una película con capacidad para respirar de capas múltiples y un laminado. Refiriéndonos a la Figura 4, la película 10 está formada de un aparato de coextrusión de película 40 tal como una unidad de fraguado de soplado la cual pueda estar en línea o fuera de línea. Típicamente, el aparato 40 incluirá dos o tres extrusores 41. Para hacer la capa de núcleo, la resina llenada que incluye el material de matriz de polímero y el relleno es preparada en una mezcladora (no mostrada) y se dirige a un extrusor 41. Para hacer cada capa de piel, pueden usarse similares aparatos de mezclado adicionales (no mostrados) y aparatos de extrusión 41 para mezclar los componentes de polímero incompatibles y extruirlas como capas de piel sobre uno o ambos lados de las capas de núcleo. La película de capas múltiples 10 es extruida sobre un rodillo enfriador 42, el cual puede tener un patrón, para impartir un patrón grabado a la película recientemente formada 10. La película es enfriada sobre el rodillo enfriador 42. Una caja de vacío 43 adyacente al rodillo de enfriado crea un vacío sobre la superficie del rodillo de enfriado para ayudar a mantener

a la película cerca de la superficie del rodillo enfriador. Las cuchillas para aire o los alfileres electrostáticos 44 también empujan a la película 10 en contra de la superficie del rodillo.

Desde el aparato de extrusión de película 40 o desde los rodillos fuera de línea suministrados, la película de capas múltiples 10 es dirigida a una unidad de estiramiento de películas 47 la cual puede ser un orientador en la dirección de la máquina, comercialmente disponible de vendedores que incluyen Marshall and Williams, Co., de Providence, Rhode Island. El aparato 47 tiene una pluralidad de rodillos estiradores 46a-e los cuales progresivamente estiran y adelgaza la película en la dirección de la máquina, la cual es la dirección de desplazamiento de la película. Los rodillos 46a-e los cuales son calentados a la temperatura de estiramiento deseada, aplican una cantidad de tensión y progresivamente estiran la película de capas múltiples 10 a una segunda longitud en donde la capa de núcleo 11 se hace microporosa y con capacidad para respirar, y las capas de películas 22 y 24 se agrieta como se explicó arriba. Aún cuando el aparato 47 está mostrado con cinco rodillos estiradores 46a-e, el número de rodillos puede ser mayor o menor dependiendo del nivel de estirado deseado en la cantidad de estiramiento entre cada par de rodillos.

Ventajosamente, la película 10 puede ser estirada uniaxialmente a alrededor de 1,1-7,0 veces su longitud original, preferiblemente alrededor de 2-6 veces su longitud original, adecuadamente alrededor de 3-5 veces su longitud original, usando una temperatura de estiramiento elevada de alrededor de 38-150°C, preferiblemente de alrededor de 70-95°C para la mayoría de las películas a base de poliolefina. La temperatura de estiramiento elevada puede ser sostenida mediante el calentar algunos o todos los rodillos de estiramiento 46a-e. La temperatura de estiramiento óptima varía con la capa de núcleo y la película de polímeros de capa de piel 10, y está generalmente bajo de la temperatura de fusión del polímero de matriz en la capa de núcleo 11.

La película de capas múltiples 10 puede ser laminada a uno o más sustratos, tal como una tela no tejida, usando técnicas de unión térmica o de unión adhesiva convencionales conocidas en el arte. El tipo de sustrato y la unión variarán dependiendo de la aplicación de uso final particular. Refiriéndonos de nuevo a la Figura 4, una película 10 puede ser laminada a una tela no tejida 30 inmediatamente después de que la película es estirada. En una modalidad, una tela no tejida estrechable 30, la cual puede ser una tela enlazada con hilado es desenrollada desde un rollo de suministro 62. El material estrechable 30 entonces pasa a través del punto de sujeción 64 del arreglo de rodillo en S 66, formado por una pila de rodillo 68 y 70, en una trayectoria de envoltura-S inversa como se muestra

por las flechas. Los rodillos 68 y 70 dan vueltas a una velocidad circunferencias más lenta que la de los rodillos unidores de calandrado hacia abajo 58, provocando el tensionado y el estrechado del tejido 30. El material estrechado y tensionado puede ser pasado debajo de un equipo de rociado 72 el cual rocía adhesivo 73 a través de la cabeza de matriz 74 sobre una superficie del tejido 30. Con o sin el tratamiento de adhesivo, el tejido estrechado 30 puede entonces ser unido a la película de capas múltiples 14 y puede ser unido entre los rodillos de calandrado 58, los cuales pueden ser calentados si es necesario. La película 10 en la Figura 4 es unida simultáneamente sobre su otro lado a un segundo material 30a que se origina desde el rodillo de suministro 63. El segundo material 30a puede ser una segunda tela no tejida, u otra capa de película. El laminado resultante 32 es enrollado y almacenado sobre un rollo de suministro 60.

El laminado con capacidad para respirar resultante puede ser usado en una amplia variedad de artículos absorbentes para el cuidado personal y artículos médicos. Los artículos absorbentes incluyen sin limitación pañales, calzoncillos de aprendizaje, ropa para nadar, prendas interiores absorbentes, productos para la incontinencia del adulto, producto para la higiene de la mujer y similares. Los productos médicos incluyen las prendas médicas, las almohadillas interiores, los vendajes, las cubiertas, los paños limpiadores médicos y similares.

Otros ejemplos de los laminados y usos finales en los cuales la película autorregulante puede ser útil están descritos en varias patentes y solicitudes de patente cedidas a Kimberly-Clark Worldwide, Inc. Estas incluyen sin limitación la solicitud de patente US serie No. 08/359.986 presentada el 20 de diciembre de 1994; solicitud de patente US No. 08/755.692 presentada el 25 de noviembre de 1996; y la solicitud de patente US No. 08/777.365 presentada el 27 de diciembre de 1996. Estas solicitudes de patente son incorporadas aquí por referencia en su totalidad.

Aunque las modalidades de la invención descritas aquí se consideran actualmente preferidas, pueden hacerse varias modificaciones y mejoras sin departir del espíritu y alcance de la invención. El alcance de la invención está indicado por las reivindicaciones anexas y todos los cambios que caen dentro del significado y rango de equivalentes se pretende que estén aquí abarcados.

REIVINDICACIONES

1. Una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que comprende una capa de núcleo y una capa de piel sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo;

la capa de núcleo incluye una mezcla de uno o más polímeros termoplásticos y partículas rellenas, con huecos alrededor de las partículas de relleno;

por lo menos una capa de piel que incluye alrededor de 20-80% por peso de un primer polímero incompatible y alrededor de 20-80% por peso de un segundo polímero incompatible, y que tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

2. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde el segundo polímero incompatible comprende un elastómero de copolímero etileno-propileno que contiene un porcentaje principal de propileno y un porcentaje menor de etileno.

3. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 2, donde el primer polímero incompatible comprende un polietileno de baja densidad ramificado.

4. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 2, donde el primer polímero incompatible comprende un copolímero de etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato.

5. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 2, donde el primer polímero incompatible comprende un copolímero de etileno metil acrilato.

6. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 20-80% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 20-80% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas formadas ahí.

7. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 30-70% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 30-70% por peso del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

8. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 7, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 30-70% por peso del primer polímero

at
90

incompatible y alrededor de 30-70% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

9. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 1, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 40-60% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 40-60% por peso del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

10. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 9, donde las capas sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 40-60% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 40-60% por peso del segundo polímero incompatible y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

11. Una película estirada y adelgazado con capacidad para respirar que comprende una capa de núcleo y una capa de piel sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo;

la capa de núcleo incluye una mezcla de uno o más polímeros termoplásticos y partículas de relleno, con huecos alrededor de las partículas de relleno;

por lo menos una capa de piel que incluye alrededor de 75-98% por peso de un primer polímero incompatible y alrededor de 2-25% por peso de un segundo polímero incompatible, y que tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

12. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende un polietileno de baja densidad ramificado y el segundo polímero incompatible comprende polipropileno.

13. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende un polietileno de baja densidad ramificado y el segundo polímero incompatible comprende poliestireno.

14. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende polietileno de baja densidad ramificado y el segundo polímero incompatible comprende polibuteno.

15. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno vinil acetato

92
91

que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y el segundo polímero incompatible comprende polipropileno.

16. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato y el segundo polímero incompatible comprende poliestireno.

17. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno vinil acetato que contiene hasta alrededor de 12% por peso de vinil acetato, y el segundo polímero incompatible comprende polibuteno.

18. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno metil acrilato, y el segundo polímero incompatible comprende polipropileno.

19. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno metil acrilato, y el segundo polímero incompatible comprende poliestireno.

20. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde el primer polímero incompatible comprende etileno metil acrilato y el segundo polímero incompatible comprende polibuteno.

21. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, que comprende alrededor de 80-97% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 3-20% por peso del segundo polímero incompatible.

22. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, que comprende alrededor de 90-95% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 5-10% por peso del segundo polímero incompatible.

23. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 75-98% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 2-25% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

24. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 80-97% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 3-20% por peso

del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas formadas ahí.

25. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde las capas de piel sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 80-97% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 3-20% por peso del segundo polímero incompatible y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

26. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde por lo menos una capa de piel comprende alrededor de 90-95% por ciento por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 5-10% por peso del segundo polímero incompatible, y tiene una pluralidad de grietas allí formadas.

27. La película con capacidad para respirar de la reivindicación 11, donde las capas de película sobre ambos lados de la capa de núcleo comprenden alrededor de 90-95% por peso del primer polímero incompatible y alrededor de 5-10% por peso del segundo polímero incompatible, y tienen una pluralidad de grietas allí formadas.

28. Un método para preparar una película con capacidad para respirar de capas múltiples, que comprende los pasos de:

coextruir una capa de núcleo junto con una capa de piel sobre uno o ambos lados de la capa de núcleo para formar una película coextruida, la capa de núcleo incluye mezcla de uno o más de los polímeros termoplásticos y un rellенador en partículas, la capa de piel incluye una mezcla de por lo menos dos polímeros incompatibles;

estirar la película coextruida a alrededor de 1,1-7,0 veces una longitud inicial en por lo menos una dirección para formar una película de capas múltiples estirada y adelgazado con capacidad para respirar;

formar huecos en la capa de núcleo durante el estirado de la película; y

formar grietas en la capa de película durante el estirado de la película.

29. Una película con capacidad para respirar preparada de acuerdo con el método de la reivindicación 28.

30. Un laminado con capacidad para respirar que comprende una película de la reivindicación 29, y una tela no tejida fibrosa.

31. Un pañal que comprende laminado de la reivindicación 30.

32. Un calzoncillo de aprendizaje que comprende laminado de la reivindicación 30.

33. Ropa para nadar que comprende laminado de la reivindicación 30.

34. Un calzoncillo interior absorbente que comprende laminado de la reivindicación 30.

35. Un producto para la incontinencia del adulto que comprende laminado de la reivindicación 30.

36. Un producto para la higiene de la mujer que comprende laminado de la reivindicación 30.

37. Una prenda médica que comprende laminado de la reivindicación 30.

38. Una almohadilla interior que comprende laminado de la reivindicación 30.

39. Un vendaje que comprende laminado de la reivindicación 30.

40. Una cubierta médica que comprende el laminado de la reivindicación 30.

41. Un paño limpiador médico que comprende laminado de la reivindicación 30.

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

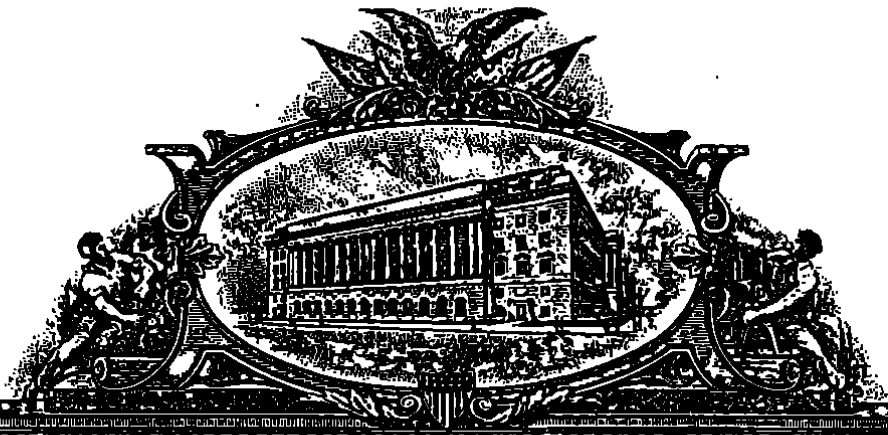
Una película de capas múltiples con capacidad para respirar que incluye una capa de núcleo con capacidad para respirar y una o dos capas de pieles preparada mediante el proporcionar una mezcla de capa de núcleo de un polímero termoplástico y un rellenedor en partículas, proporcionando una mezcla de capa de piel de por lo menos dos polímeros incompatibles, coextruyendo las mezclas de capa de piel y de núcleo para formar una película de capas múltiples, y estirando la película de capas múltiples para hacer que se formen huecos en la capa de núcleo y la formación de grietas en una de las dos capas de piel. Mediante el formar las grietas en las capas de piel durante el estirado, las capas de piel pueden llevar a cabo funciones duales para aliviar la acumulación de rellenedor en la matriz desde la capa de núcleo durante la extrusión, y el unir la película a un sustrato después de la coextrusión, sin perjudicar

93
94
21

indebidamente la tasa de transmisión de vapor de la película o del producto laminado. La película con capacidad para respirar y los laminados que incluyen la película son útiles en una amplia variedad de artículos absorbentes para el cuidado personal, de prendas médicas y de otros productos.

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ANEXO
TERMINADA EL 18 DE NOVIEMBRE, 2000.

PA 276836



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

July 18, 2000

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 09/385,988

FILING DATE: August 27, 1999



**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**

H. Phillips
H. PHILLIPS
Certifying Officer

27
96

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, D.C. 20231

Express Mail No.: EL456498993US
Date of Deposit: 27 August 1999

Sir:

08/27/99



Transmitted herewith for filing is the patent application of

Inventors: Ann Louise McCORMACK et al.

For: BREATHABLE MULTILAYER FILMS WITH BREAKABLE SKIN LAYERS

Enclosed are:

- Twenty (20) pages of specification, eight (8) pages of claims (Claims 1-41), one (1) page of Abstract, and two (2) sheets of drawings (Figs. 1-4).
- Unexecuted Combined Declaration, Power of Attorney and Petition. (3 pages)
- Certificate of Mailing by Express Mail.
- Information Disclosure Statement, together with Form PTO-1449 (2 pages) and with a copy of each and every cited reference.
- Letter Re Filing Pursuant to 37 CFR 1.53.
- Return Receipt Postcard.

The filing fee has been calculated as shown below:

FOR:	COL 1	COL 2	SMALL ENTITY		OR	LARGE ENTITY	
	NO. FILED	NO. EXTRA	RATE	FEE		RATE	FEE
BASIC FEE				\$380	OR		\$760
TOTAL CLAIMS	less 20		X 09 =		OR	X 18 =	
INDEPENDENT CLAIMS	less 3		X 39 =		OR	X 78 =	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS PRESENTED			+130=		OR	+260 =	
* IF THE DIFFERENCE IN COL 1 IS LESS THAN ZERO, ENTER "0" IN COL 2			TOTAL		OR	TOTAL	

- Please charge my Account No. 19-3550 in the amount of \$. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
- A check in the amount of \$ to cover the filing fee is enclosed.
- The Commissioner is hereby authorized to charge payment of the following fees associated with this communication or credit any overpayment to Deposit Account No. 19-3550. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
 - Any additional filing fees required under 37 CFR 1.16.
 - Any patent application processing fees under 37 CFR 1.17.

Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 W. Higgins Road, Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
Phone(847)490-1400
Fax(847)490-1403

Maxwell J. Petersen
Maxwell J. Petersen
Registration No. 32,772

08/27/99
10662 U.S. PRO



A 98
97

Docket No.: KCC-14,403

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Ann Louise McCORMACK
William Bela HAFFNER

Title: BREATHABLE MULTILAYER FILMS WITH
BREAKABLE SKIN LAYERS

Express Mail No.: EL456498993US

Date of Deposit: 27 August 1999

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Box PATENT APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

I hereby certify that the subject patent application is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail Post Office to Addressee No. EL456498993US, on 27 August 1999, and is addressed to Box PATENT APPLICATION, Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, together with the items listed below.

- Transmittal Letter
- Twenty (20) pages of specification, eight (8) pages of claims (Claims 1-41), one (1) page of Abstract, and two (2) sheets of drawings (Figs. 1-4)

KCC-1076

1

P320/10

09385988-082799

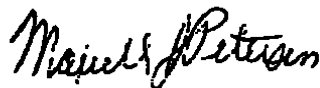
99
98

Express Mail No.: EL456498993US

Docket No.: KCC-14,403

- Unexecuted Combined Declaration, Power of Attorney and Petition (3 pages)
- First Information Disclosure Statement, together with Form PTO-1449, two (2) pages, and with copies of each and every cited reference
- Letter Re Filing Pursuant to 37 CFR 1.53
- Return Receipt Postcard

Respectfully submitted,



Maxwell J. Petersen
Regis. No. 32,772

Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 West Higgins Road
Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
(847) 490-1400
FAX (847) 490-1403

567280-88658360

102
99

Docket No.: KCC-14,403

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Ann Louise McCORMACK
William Bela HAFFNER

Title: BREATHABLE MULTILAYER FILMS WITH
BREAKABLE SKIN LAYERS

Express Mail No.: EL456498993US

Date of Deposit: 27 August 1999

LETTER RE FILING PURSUANT TO 37 CFR 1.53

Box PATENT APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

This application is being filed pursuant to 37 CFR 1.53, with an unexecuted Combined Declaration, Power of Attorney and Petition, and without the appropriate filing fee.

Upon notification by the United States Patent and Trademark Office, the formal requirements will be met within the time prescribed.

Respectfully submitted,



Maxwell J. Petersen
Regis. No. 32,772

Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 West Higgins Road, Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
(847) 490-1400 FAX (847) 490-1403

09385988-082799
664280-88658560

101
100

PATENT
Docket No. KCC-14,403

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
APPLICATION FOR UNITED STATES LETTERS PATENT

INVENTORS: Ann Louise McCORMACK
William Bela HAFFNER

TITLE: BREATHABLE MULTILAYER FILMS
WITH BREAKABLE SKIN LAYERS

ATTORNEYS: Maxwell J. Petersen
Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 West Higgins Road
Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
(847) 490-1400

EXPRESS MAIL NO.: EL456498993US

MAILED: 27 August 1999

09385988.082799

BREATHABLE MULTILAYER FILMS WITH BREAKABLE SKIN LAYERS

FIELD OF THE INVENTION

This invention is directed to a breathable multilayer film having a core layer and one or two adjacent skin layers. The core layer contains a mixture of thermoplastic polymer and particulate filler, and is rendered breathable to moisture vapor when the film is stretch-thinned following coextrusion. The skin layer or layers prevent filler particles from the core layer from building up at the die lip during coextrusion. The skin layers crack and/or break during stretching to increase the breathability of the overall film.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Breathable stretch-thinned films, and laminates including a breathable film and a nonwoven web, are used in diaper backings, other personal care products, and medical garments. U.S. Patent 5,695,868, issued to McCormack, discloses a breathable film and a breathable, cloth-like film/nonwoven composite which includes the film thermally bonded to a fibrous polyolefin nonwoven web. Typically, the film includes a core layer coextruded with one or two adjacent skin layers.

The core layer, which accounts for most of the film thickness, can be formed from a mixture of a thermoplastic polymer with a substantial quantity (e.g., 30-75% by weight) of a particulate inorganic filler. When the film is stretched subsequent to coextrusion, voids form around the filler particles in the core layer. The

voids are somewhat defined and separated by thin polymer membranes which permit molecular diffusion of water vapor through the film. This diffusion is what causes the film to have water vapor breathability.

The skin layer or layers account for a minor percentage of the film thickness, and may constitute less than 15% of the film thickness. The skin layers serve two main purposes. One purpose is to partially shield the die lips from the core layer during coextrusion, so that filler particles from the core layer do not excessively build up at the die lips. Another purpose is to serve as a bonding layer, which facilitates bonding of the coextruded film to a nonwoven web.

One disadvantage of skin layers is that they reduce the moisture vapor breathability of the overall film. The thicker the skin layers, the greater the reduction in breathability. Optimization of skin layer thickness requires providing enough skin layer thickness to control die build-up during extrusion and provide bonding to a nonwoven web, yet not so much skin layer thickness that overall breathability is substantially impaired. This can be a difficult balance to achieve, especially in view of the trend toward more breathable films and laminates.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention is directed to a breathable, stretch-thinned film including a core layer and one or two adjacent skin layers. The core layer is made from a mixture of one or more thermoplastic polymers and a particulate filler, such that voids are formed around the filler particles when the film is stretched. The skin

layers are formed from a polymer blend which maintains its integrity during coextrusion of film, yet which cracks when the film is stretched.

As a result of this invention, the skin layers can be made thick enough to adequately prevent extrusion die build-up caused by the particulate filler in the core layer. The skin layers can also be as thick as necessary to provide adequate bonding of the film to a substrate, such as a nonwoven web. Because the skin layers crack during stretching of the film, their presence does not significantly impair the moisture vapor breathability of the overall film.

The skin layer(s) are made from a blend of two or more incompatible polymers which cause cracking of the skin layer(s) when the film is stretched. In one embodiment, the skin layer(s) are made from a blend containing about 20-80% by weight branched low density polyethylene made using a conventional high-pressure polymerization process, and about 20-80% by weight of an ethylene-propylene copolymer elastomer which contains a major percentage of propylene and a minor percentage of ethylene. In another embodiment, the skin layer(s) are made from a blend containing about 20-80% by weight of an ethylene vinyl acetate copolymer containing up to about 12% by weight vinyl acetate, and about 20-80% by weight of an ethylene-propylene copolymer elastomer as described above. In another embodiment, the skin layer(s) are made from a blend containing about 20-80% by weight of an ethylene methyl acrylate copolymer, and about 20-80% by weight of an ethylene-propylene copolymer elastomer as described above.

In still further embodiments, the skin layer(s) are made from a blend containing about 75-98% by weight of a first component selected from branched low density polyethylene, ethylene vinyl acetate containing up to about 12% by weight vinyl acetate, and ethylene methyl acrylate containing up to about 12% by weight methyl acrylate; and about 2-25% by weight of a second component selected from polypropylene, polystyrene and polybutene.

The present invention also includes a method of preparing a stretch-thinned breathable film. The method includes the steps of providing a core layer composition containing one or more thermoplastic polymers and a particulate filler, providing a skin layer composition for one or both sides of the core layer, coextruding the core layer composition and skin layer composition together through a die to form a multilayer film having a core layer and at least one skin layer, stretching the film in at least one direction after it leaves the die, and cracking the skin layer during stretching of the film. An important feature of the method is that the skin layer is cracked during stretching, after it leaves the die, instead of being cracked at the die during extrusion.

With the foregoing in mind, it is a feature and advantage of the invention to provide a breathable stretch-thinned film having a core layer and a cracked skin layer on one or both sides of the core layer, the skin layer(s) being cracked during stretching of the film to provide enhanced breathability to moisture vapor.

It is also a feature and advantage of the invention to provide a breathable stretch-thinned film having improved processability, whose skin layers are thick enough to substantially prevent the build-up of particulate filler from the core layer.

It is also a feature and advantage of the invention to provide an improved method of making a multilayer stretch-thinned breathable film, in which the skin layer(s) are cracked during stretching of the film to provide enhanced breathability.

The foregoing and other features and advantages will become further apparent from the following detailed description of the presently preferred embodiments, read in conjunction with the drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a sectional view of one embodiment of the invention, which is a three-layer breathable film.

Fig. 2 is a sectional view of another embodiment of the invention, which is a two-layer breathable film.

Fig. 3 is a sectional view of a laminate including a breathable film of the invention.

Fig. 4 is a schematic diagram of an integrated process for making a breathable film and laminate of the invention.

TEST PROCEDURE

The following procedure is described for testing of the moisture vapor transmission rate (MVTR) for the self-regulating films of the invention. The MVTR is measured in a manner similar to ASTM Standard Test Method for Water Vapor Transmission of Materials, Designation E-96-80 as follows. For the purposes of the present invention, 3 inch diameter (76 mm) circular samples are cut from the test material and from a control material, CELGARD® 2500 (Hoechst Celanese Corporation). CELGARD 2500 is a 0.0025 cm thick film composed of microporous polypropylene. Two or three samples are prepared for each material. Test cups used for testing are cast aluminum, flanged, 5.1 centimeters deep and come with a mechanical seal and neoprene gasket. The cups are distributed by Thwing-Albert Instrument Company, Philadelphia, Pennsylvania, under the designation Vapometer cup no. 68-1. One hundred millimeters of distilled water is poured into each Vapometer cup, and each of the individual samples of the test materials and control material are placed across the top area of an individual cup. Screw-on flanges are tightened to form a seal along the edges of the cups leaving the associated test material or control material exposed to the ambient atmosphere over a 62 millimeter diameter circular area (an open, exposed area of about 30 cm²). The cups are then weighed, placed on a tray, and set in a forced air oven set at 100°F (38°C). The oven is a constant temperature oven with external air through it to prevent water vapor accumulation inside. A suitable forced air oven is, for example, a Blue M Power-O-

Matic 60 oven distributed by Blue M Electric Co. of Blue Island, Illinois. After 24 hours, the cups are removed from the oven and weighed. The preliminary, test MVTR value is calculated as follows:

$$\text{Test MVTR} = [(\text{grams weight loss over 24 hours}) \times 7571] \div 24$$

The relative humidity within the oven is not specifically controlled. Under predetermined set conditions of 38°C and ambient relative humidity, the MVTR for CELGARD 2500 has been determined to be 5000 g/m²-24 hours. Accordingly, CELGARD 2500 is run as a control sample with each test and the resulting values are corrected in accord with the variation of the control relative to its known MVTR.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PRESENTLY PREFERRED EMBODIMENTS

Referring to Fig. 1, a multilayer breathable film 10 is shown including a stretch-thinned core layer 11 having a voided polymer matrix 12, sandwiched between two outer skin layers 22 and 24. The term "voided polymer matrix 12" refers to a polymer matrix which contains open spaces or "voids." Voids 14 within the matrix 12 are at least partly surrounded by thin microporous membranes 13 defining tortuous paths, and one or more filler particles 16 in each void 14. The film 10 is microporous and breathable, as defined by an MVTR of at least about 500 grams/m²-24 hours. The microporous membranes 13 between the voids readily permit molecular diffusion of moisture vapor between first surface 18 and second surface 20 of the film.

104
1 08

The skin layers 22 and 24 include a plurality of cracks 17 which penetrate the skin layers from the outer surfaces 18 and 20 to the interfaces with core layer 11. The cracks 17 in the skin layers arise during stretch-thinning of the film 10 to cause void formation in core layer 12. Without cracking, the skin layers would inhibit some of the moisture vapor transmission that is facilitated by the void formation in polymer matrix 12. By cracking the skin layers, this inhibition can be reduced to the point where skin layers 22 and 24 do not significantly interfere with moisture vapor transmission. The result is a breathable film 10 having higher overall moisture vapor transmission rates.

Fig. 2 illustrates a two-layer breathable film 10 having only one skin layer 24 which is relatively thicker than the skin layers in Fig. 1. The film of Fig. 2 has a voided core layer 11 similar to the core layer shown in Fig. 1. As shown in Fig. 2, the cracks 17 penetrate all the way through the somewhat thick skin layer 24. By forming multiple cracks in skin layer 24, the breathability of the two-layer film can be maintained in spite of the thick skin layer.

Fig. 3 illustrates a laminate 30 in which the two-layer film 10 of Fig. 2 is laminated by thermal bonding, adhesive bonding, ultrasonic bonding or the like, to a substrate layer 40, which can be a fibrous nonwoven web, for instance, a spunbond or meltblown web. The cracks 17 in the skin layer 24 enhance moisture vapor transmission without interfering with the bonding properties of layer 17.

The cracked skin layers, which may include a degree of fibrillation, may feel and look more clothlike than conventional breathable films without cracked surfaces. In applications where a nonwoven fabric layer might otherwise be laminated to the film to provide softness and a cloth-like feel, the cracked skin layers may provide these properties, overcoming the need for a nonwoven fabric layer.

The polymer matrix 12 defining the core layer 11 of either film 10 can be formed from any suitable film-forming thermoplastic polymer. Examples of suitable polymers include without limitation polyethylene, polypropylene, copolymers of mainly ethylene and C₃ - C₁₂ alpha-olefins (commonly known as linear low density polyethylene), copolymers of mainly propylene with ethylene and/or C₄ - C₁₂ alpha-olefins, and flexible polyolefins including propylene-based polymers having both atactic and isotactic propylene groups in the main polypropylene chain. Other suitable matrix polymers include without limitation elastomers, for example ethylene vinyl acetate copolymers, block copolymers having the general formula A-B-A' or A-B such as copoly (styrene/ethylene-butylene), styrene-poly (ethylene-propylene)-styrene, styrene-poly (ethylene-butylene)-styrene, polystyrene/poly(ethylene-butylene)/polystyrene, poly (styrene/ethylene-butylene/styrene), and the like. Metallocene-catalyzed polyolefins are also useful, including those described in U.S. Patents 5,571,619; 5,322,728; and 5,272,236, the disclosures of which are incorporated herein by reference.

00385988-002799

Polymers made using metallocene catalysts have a very narrow molecular weight range. Polydispersity numbers (M_w/M_n) of below 4 and even below 2 are possible for metallocene-produced polymers. These polymers also have a controlled short chain branching distribution compared to otherwise similar Ziegler-Natta catalyzed polymers. It is also possible to use a metallocene catalyst system to control the isotacticity of the polymer quite closely.

Commercial production of metallocene polymers is somewhat limited but growing. Such polymers are available from Exxon Chemical Company of Baytown, Texas under the trade name ACHIEVE® for polypropylene based polymers and EXACT® and EXCEED® for polyethylene based polymers. Dow Chemical Company of Midland, Michigan has polymers commercially available under the name AFFINITY®. These materials are believed to be produced using non-stereo selective metallocene catalysts. Exxon generally refers to their metallocene catalyst technology as "single site" catalyst while Dow refers to theirs as "constrained geometry" catalysts under the name INSITE® to distinguish them from traditional Ziegler-Natta catalysts which have multiple reaction sites. Other manufacturers such as Fina Oil, BASF, Amoco, Hoechst and Mobil are active in this area and it is believed that the availability of polymers produced according to this technology will grow substantially in the next decade. In the practice of the instant invention, matrix polyolefins are preferred, and polyethylenes are most preferred.

The polymer matrix should constitute about 20-80% by weight of the core layer 11, preferably about 25-65% by weight, most preferably about 30-50% by weight, with the balance of the weight coming mainly from filler particles 16.

The polymer composition, filler content, filler particle size and degree of stretching are factors which help determine the breathability of the microporous core layer 11, thus influencing the breathability of multilayer film 10. Generally, the breathable film 10 will be less than about 50 microns thick, preferably less than about 30 microns thick, most preferably less than about 20 microns thick.

The filler content and degree of stretching affect the number of voids and the nature of the tortuous paths between the voids. The total filler content should range from about 20-80% by weight of the core layer 11, preferably about 35-75% by weight of the core layer 11, most preferably about 50-70% by weight of the core layer 11. The film 10 may be uniaxially or biaxially stretched. The film may be uniaxially stretched to about 1.1 - 7.0 times its original length, preferably to about 1.5 - 6.0 times its original length, most preferably to about 2.5 - 5.0 times its original length. The film may alternatively be biaxially stretched using conventional techniques familiar to persons skilled in the art. Stretching temperatures may range from about 38-150°C depending on the specific polymers employed, and are generally about 70-95°C.

The filler particles 16 are preferably small, in order to maximize vapor transmission through the voids. Generally, the filler particles should have a mean particle diameter of about 0.1 - 7.0 microns, preferably about 0.5 - 7.0 microns, most preferably about 0.8 - 2.0 microns.

The filler particles 16 in core layer 11 may be selected from a wide variety of organic and inorganic fillers. Suitable fillers include without limitation calcium carbonate, clays, silica, alumina, barium sulfate, sodium carbonate, talc, magnesium sulfate, titanium dioxide, zeolites, aluminum sulfate, diatomaceous earth, magnesium sulfate, magnesium carbonate, barium carbonate, kaolin, mica, carbon, calcium oxide, magnesium oxide, aluminum hydroxide and polymer particles. The filler particles 16 may be coated with a minor quantity (e.g. up to 2% by weight) of a fatty acid or other material to ease their dispersion in the polymer matrix. Suitable fatty acids include without limitation stearic acid, or a longer chain fatty acid such as behenic acid.

The skin layers 22 and 24 may have varying thicknesses as required for individual applications. While it is generally desirable to maximize breathability through the use of thin skin layers, the cracking of the skin layers during stretching allows more latitude for using thicker skin layers where desired. Where two skin layers 22 and 24 are employed in a three-layer film, their combined thickness may range from about 1-30% of the total film thickness, desirably about 2-15% of the total film thickness, preferably about 3-5% of the total film thickness. Each individual skin layer may have a thickness ranging from about 0.5-15% of the total film thickness, desirably about 1-7.5% of the total film thickness, preferably about 1.5-2.5% of the total film thickness. Where only one skin layer 24 is employed in a two-layer film, its thickness may constitute about 0.5-30% of the total film thickness, desirably about 1-15% of the total film thickness, preferably about 1.5-5% of the total film thickness.

09385988.082799

The skin layers 22 and 24 crack during stretching of the film. Put another way, the skin layers maintain their integrity and should not crack during coextrusion from a die, so that they may best perform their function of minimizing die build-up of filler particles 16 from the core layer 11. The cracking of the skin layers should occur during the subsequent stretching of the film 10. The stretching imparts breathability to the film 10 both by forming voids 14 around filler particles 16 in the core layer, and by forming cracks 17 in the one or two skin layers. The cracks in the skin layers pass through the skin layers, i.e., have a depth equal to the thickness of each skin layer. The cracks 17 should have a length of at least about 0.1 mm, desirably about 0.3-10 mm, suitably about 0.5-5 mm. Also, the cracks 17 should occur at a fairly high frequency. Generally, the average distance between cracks 17 (i.e., the average distance from each crack to the nearest adjacent crack) should be less than about 10 mm, desirably less than about 5 mm, suitably less than about 1 mm.

In accordance with the invention, skin layers 22 and 24 are each constructed from two or more mildly incompatible polymers blended together. The term "mildly incompatible polymers" refers to polymers which are somewhat immiscible, and which tend to crack when in the form of a thin skin layer, when a stretching force is applied. The mildly incompatible polymers should not be so incompatible that they phase separate at the die lip, causing melt fracture or cracking at the die. Instead, the polymer blend which constitutes the skin layers should flow smoothly through the die, and maintain enough continuity to minimize die build-up from filler particles in the core layer. Yet the polymers should be sufficiently

incompatible to result in separation and cracking in the skin layers when the multilayer film is stretched using the conditions set forth above, and the process described below.

In some embodiments, the skin layers can include from about 20-80% by weight of a first polymer selected from branched low density polyethylene made using a conventional high-pressure (25,000-50,000 psi) polymerization process, ethylene vinyl acetate copolymer containing up to about 12% by weight vinyl acetate, and ethylene methyl acrylate copolymer. The branched low density polyethylene can have a density of about 0.910-0.925 grams/cm³, a branching level of about 15-30 equivalent methyl groups per 1000 carbon atoms, and a melting point of about 110-120°C. The ethylene vinyl acetate copolymer can be made using a similar high pressure process, and preferably contains less than about 8% by weight vinyl acetate, more preferably less than about 5% by weight vinyl acetate.

The skin layers may also include about 20-80% by weight of a second polymer which is an ethylene-propylene copolymer elastomer containing a major percentage of propylene and a minor percentage of ethylene. Suitable second polymers include heterophasic propylene-ethylene polymers, for instance, heterophasic reactor blends of a) a polypropylene homopolymer or random copolymer with up to about 10% ethylene, b) a propylene-ethylene random copolymer containing about 20-40% ethylene, and c) a propylene-ethylene random copolymer containing over 55% ethylene. Heterophasic propylene-ethylene polymers are described in U.S. Patent 5,453,318, issued to Giacobbe; U.S. Patent 5,368,927, issued to

Lesca et al., U.S. Patent 5,331,047, issued to Giacobbe; U.S. Patent 5,318,842, issued to Ogale; U.S. Patent 5,300,365, issued to Ogale; and U.S. Patent 5,212,246, issued to Ogale; the disclosures of which are incorporated by reference.

In the foregoing embodiments, the skin layers preferably include about 30-70% by weight of each of the first and second components, more preferably about 40-60% by weight of each of the first and second components.

In other embodiments, the skin layers can include about 75-98% by weight of a first component selected from branched low density polyethylene, ethylene vinyl acetate with up to about 12% by weight vinyl acetate, and ethylene methyl acrylate; and about 2-25% by weight of a second component selected from polypropylene, polystyrene and polybutene. In these embodiments, the skin layers preferably include about 80-97% by weight of the first component and about 3-20% by weight of the second component, more preferably about 90-95% by weight of the first component and about 5-10% by weight of the second component.

The skin layers 22 and 24 should be as thick as is reasonably necessary to provide the dual functions of alleviating filler die build-up during coextrusion, and later bonding the film 10 to a substrate. Otherwise, the skin layers should be as thin as possible, so that the breathable core layer 11 may heavily influence and/or control the breathability of the multilayer film 10. The overall film 10 should have a moisture vapor transmission rate ("MVTR") of at least about 500 grams/m²-24 hours, measured

using the procedure described above. Preferably, the film 10 should have an MVTR of at least about 1500 grams/m²-24 hours, more preferably at least about 3000 grams/m²-24 hours.

Figure 4 illustrates an integrated process for forming a multilayer breathable film and a laminate. Referring to Figure 4, film 10 is formed from a film coextrusion apparatus 40 such as a cast or blown unit which could be in-line or off-line. Typically the apparatus 40 will include two or three extruders 41. To make the core layer, filled resin including the polymer matrix material and filler is prepared in a mixer (not shown) and directed to an extruder 41. To make each skin layer, similar additional mixing apparatus (not shown) and extrusion apparatus 41 can be used to mix the incompatible polymer components and extrude them as skin layers on one or both sides of the core layers. The multilayer film 10 is extruded onto a chill roller 42, which may be patterned so as to impart an embossed pattern to the newly formed film 10. The film is cooled on the chill roller 42. A vacuum box 43 adjacent the chill roller creates a vacuum on the surface of the chill roller to help maintain the film close to the surface of the chill roller. Air knives or electrostatic pinners 44 also urge the film 10 against the roller surface.

From the film extrusion apparatus 40 or off-line rolls supplied, the multilayer film 10 is directed to a film stretching unit 47 which can be a machine direction orienter, commercially available from vendors including the Marshall and Williams Co. of Providence, Rhode Island. Apparatus 47 has a plurality of stretching rollers 46 a-e, which progressively stretch and thin the film in the machine direction,

which is the direction of travel of the film. The rollers 46 a-e, which are heated to the desired stretching temperature, apply an amount of stress and progressively stretch the multilayer film 10 to a stretched length where the core layer 11 becomes microporous and breathable, and the skin layers 22 and 24 become cracked as explained above. While the apparatus 47 is shown with five stretching rollers 46 a-e, the number of rollers may be greater or less depending on the level of stretch desired and the amount of stretching between each pair of rollers.

Advantageously, the film 10 may be uniaxially stretched to about 1.1-7.0 times its original length, preferably about 2-6 times its original length, suitably about 3-5 times its original length, using an elevated stretch temperature of about 38-150°C, preferably about 70-95°C for most polyolefin-based films. The elevated stretch temperature can be sustained by heating some or all of the stretch rollers 46 a-e. The optimum stretch temperature varies with the core layer and skin layer polymers film 10, and is generally below the melting temperature of the matrix polymer in the core layer 11.

The multilayer film 10 may be laminated to one or more substrates, such as a nonwoven web, using conventional adhesive bonding or thermal bonding techniques known in the art. The type of substrate and bonding will vary depending on the particular end use application. Referring again to Fig. 4, film 10 may be laminated to nonwoven web 30 immediately after the film is stretched. In one embodiment, a neckable nonwoven web 30, which can be a spunbond web, is unwound from a supply roll 62. The neckable material 30 then passes through the nip

64 of S-roll arrangement 66, formed by a stack of rollers 68-70, in a reverse S-wrap path as shown by the arrows. Rollers 68 and 70 turn at a slower circumferential speed than downstream calender bonding rollers 58, causing tensioning and neck-in of web 30. The tensioned, necked material can be passed under spray equipment 72 which sprays adhesive 73 through die head 74 onto a surface of web 30. With or without the adhesive treatment, the necked web 30 can then be joined to multilayer film 10 and bonded between calender rollers 58, which can be heated if necessary. The film 10 in Fig. 4 is simultaneously bonded on its other side to a second material 30a originating from supply roll 63. The second material 30a may be a second nonwoven web, or another film layer. The resulting laminate 32 is wound and stored on a supply roll 60.

The resulting breathable laminate may be used in a wide variety of personal care absorbent articles and medical articles. Absorbent articles include without limitation diapers, training pants, swim wear, absorbent underpants, adult incontinence products, feminine hygiene products, and the like. Medical products include medical garments, underpads, bandages, drapes, medical wipes, and the like.

Other examples of laminates and end uses in which the self-regulating film may be useful are described in various patents and patent applications assigned to Kimberly-Clark Worldwide, Inc. These include without limitation U.S. Application Serial No. 08/359,986, filed 20 December 1994; U.S. Application

Serial No. 08/755,692, filed 25 November 1996; and U.S. Application Serial No. 08/777,365, filed 27 December 1996. These patent applications are incorporated herein by reference in their entirety.

While the embodiments of the invention disclosed herein are presently considered preferred, various modifications and improvements can be made without departing from the spirit and scope of the invention. The scope of the invention is indicated by the appended claims, and all changes that fall within the meaning and range of equivalents are intended to be embraced therein.

09385968-082799
66/280-88658E60

WE CLAIM:

1. A breathable, stretch-thinned film comprising a core layer and a skin layer on one or both sides of the core layer;

the core layer including a mixture of one or more thermoplastic polymers and filler particles, with voids around the filler particles;

at least one skin layer including about 20-80% by weight of a first incompatible polymer and about 20-80% by weight of a second incompatible polymer, and having a plurality of cracks formed therein.

2. The breathable film of Claim 1, wherein the second incompatible polymer comprises an ethylene-propylene copolymer elastomer containing a major percentage of propylene and a minor percentage of ethylene.

3. The breathable film of Claim 2, wherein the first incompatible polymer comprises branched low density polyethylene.

4. The breathable film of Claim 2, wherein the first incompatible polymer comprises an ethylene vinyl acetate copolymer containing up to about 12% by weight vinyl acetate.

5. The breathable film of Claim 2, wherein the first incompatible polymer comprises an ethylene methyl acrylate copolymer.

122
121

6. The breathable film of Claim 1, wherein skin layers on both sides of the core layer comprise about 20-80% by weight of the first incompatible polymer and about 20-80% by weight of the second incompatible polymer, and have a plurality of cracks formed therein.

7. The breathable film of Claim 1, wherein at least one skin layer comprises about 30-70% by weight of the first incompatible polymer and about 30-70% by weight of the second incompatible polymer, and has a plurality of cracks formed therein.

8. The breathable film of Claim 7, wherein skin layers on both sides of the core layer comprise about 30-70% by weight of the first incompatible polymer and about 30-70% by weight of the second incompatible polymer, and have a plurality of cracks formed therein.

00385988-002799
667280-88658560

9. The breathable film of Claim 1, wherein at least one skin layer comprises about 40-60% by weight of the first incompatible polymer and about 40-60% by weight of the second incompatible polymer, and has a plurality of cracks formed therein.

10. The breathable film of Claim 9, wherein skin layers on both sides of the core layer comprise about 40-60% by weight of the first incompatible polymer and about 40-60% by weight of the second incompatible polymer, and have a plurality of cracks formed therein.

~~11.~~ A breathable, stretch-thinned film comprising a core layer and a skin layer on one or both sides of the core layer;

the core layer including a mixture of one or more thermoplastic polymers and filler particles, with voids around the filler particles;

at least one skin layer including about 75-98% by weight of a first incompatible polymer and about 2-25% by weight of a second incompatible polymer, and having a plurality of cracks formed therein.

12. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises branched low density polyethylene and the second incompatible polymer comprises polypropylene.

13. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises branched low density polyethylene and the second incompatible polymer comprises polystyrene.

14. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises branched low density polyethylene and the second incompatible polymer comprises polybutene.

15. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises ethylene vinyl acetate containing up to about 12% by weight vinyl acetate, and the second incompatible polymer comprises polypropylene.

16. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises ethylene vinyl acetate containing up to about 12% by weight vinyl acetate, and the second incompatible polymer comprises polystyrene.

17. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises ethylene vinyl acetate containing up to about 12% by weight vinyl acetate, and the second incompatible polymer comprises polybutene.

18. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises ethylene methyl acrylate, and the second incompatible polymer comprises polypropylene.

19. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises ethylene methyl acrylate, and the second incompatible polymer comprises polystyrene.

20. The breathable film of Claim 11, wherein the first incompatible polymer comprises ethylene methyl acrylate, and the second incompatible polymer comprises polybutene.

21. The breathable film of Claim 11, comprising about 80-97% by weight of the first incompatible polymer and about 3-20% by weight of the second incompatible polymer.

22. The breathable film of Claim 11, comprising about 90-95% by weight of the first incompatible polymer and about 5-10% by weight of the second incompatible polymer.

23. The breathable film of Claim 11, wherein skin layers on both sides of the core layer comprise about 75-98% by weight of the first incompatible polymer and about 2-25% by weight of the second incompatible polymer, and have a plurality of cracks formed therein.

24. The breathable film of Claim 11, wherein at least one skin layer comprises about 80-97% by weight of the first incompatible polymer and about 3-20% by weight of the second incompatible polymer, and has a plurality of cracks formed therein.

25. The breathable film of Claim 11, wherein skin layers on both sides of the core layer comprise about 80-97% by weight of the first incompatible polymer and about 3-20% by weight of the second incompatible polymer, and have a plurality of cracks formed therein.

26. The breathable film of Claim 11, wherein at least one skin layer comprises about 90-95% by weight of the first incompatible polymer and about 5-10% by weight of the second incompatible polymer, and has a plurality of cracks formed therein.

27. The breathable film of Claim 11, wherein skin layers on both sides of the core layer comprise about 90-95% by weight of the first incompatible polymer and about 5-10% by weight of the second incompatible polymer, and have a plurality of cracks formed therein.

28. A method of preparing a multilayer breathable film, comprising the steps of:

coextruding a core layer together with a skin layer on one or both sides of the core layer to form a coextruded film, the core layer including a mixture of one or more thermoplastic polymers and a particulate filler, the skin layer including a mixture of at least two incompatible polymers;

stretching the coextruded film to about 1.1-7.0 times an initial length in at least one direction to form a breathable stretch-thinned multilayer film;

forming voids in the core layer during stretching of the film; and

forming cracks in the skin layer during stretching of the film.

29. A breathable film prepared according to the method of Claim 28.

30. A breathable laminate comprising the film of Claim 29 and a fibrous nonwoven web.

31. A diaper comprising the laminate of Claim 30.

09385988-082799
667280-88658660

- 32. A training pant comprising the laminate of Claim 30.
- 33. Swim wear comprising the laminate of Claim 30.
- 34. An absorbent underpant comprising the laminate of Claim 30.
- 35. An adult incontinence product comprising the laminate of Claim 30.
- 36. A feminine hygiene product comprising the laminate of Claim 30.
- 37. A medical garment comprising the laminate of Claim 30.
- 38. An underpad comprising the laminate of Claim 30.
- 39. A bandage comprising the laminate of Claim 30.
- 40. A medical drape comprising the laminate of Claim 30.
- 41. A medical wipe comprising the laminate of Claim 30.

129
128

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A breathable multilayer film including a breathable core layer and one or two skin layers is prepared by providing a core layer mixture of a thermoplastic polymer and a particulate filler, providing a skin layer mixture of at least two incompatible polymers, coextruding the core and skin layer mixtures to form a multilayer film, and stretching the multilayer film to cause void formation in the core layer and crack formation in the one or two skin layers. By forming cracks in the skin layers during stretching, the skin layers can perform dual functions of alleviating die build-up of filler from the core layer during coextrusion, and bonding the film to a substrate subsequent to coextrusion, without unduly hindering the moisture vapor transmission rate of the film or laminate product. The breathable film, and laminates including the film, are useful in a wide variety of personal care absorbent articles, medical garments, and other products.

09385933-082799

130
129

Docket No.: KCC-14,403

COMBINED DECLARATION, POWER OF ATTORNEY AND PETITION

We, the inventors,

1. Name: Ann Louise McCORMACK
 Residence: Cumming, Georgia
 Post Office Address: 1265 Poplar Grove Lane
 Cumming, Georgia 30131
 Citizenship: United States of America

2. Name: William Bela HAFFNER
 Residence: Kennesaw, Georgia
 Post Office Address: 1256 Tinderbox Lane
 Kennesaw, Georgia 30144
 Citizenship: United States of America

declare that we have reviewed and understand the contents of the attached specification and claims and we verily believe that we are the original, first and joint inventors or discoverers of the invention or discovery in

**BREATHABLE MULTILAYER FILMS WITH
BREAKABLE SKIN LAYERS**

described and claimed in the attached specification; that we do not know and do not believe that this invention was ever known or used in the United States before our invention or discovery thereof; that to the best of our knowledge and belief the invention has not been in public use or on sale in the United States more than one year prior to our application, or patented or made the subject of an inventors' certificate in any foreign country prior to the date of our application on an application filed by ourselves or our legal representatives or assigns more than twelve months prior to our application in this country; that we acknowledge our duty to disclose information of which we are aware which is material to the examination of this application in accordance with 37 C.F.R. 1.56(a); and that no application for patent or inventors' certificate on this invention or discovery has been filed by us or our legal representatives or assigns in any country foreign to the United States, except as follows:

None

0335388-032749
652280-88658360

131
130

Docket No.: KCC-14,403

COMBINED DECLARATION, POWER
OF ATTORNEY AND PETITION

POWER OF ATTORNEY

We hereby appoint the following attorneys to prosecute this application and transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith:

Patricia A. Charlier	Reg. No. 38,840	Thomas M. Parker	Reg. No. 42,062
Thomas J. Connelly	Reg. No. 28,404	Brian C. Pauls	Reg. No. 40,122
Gregory E. Croft	Reg. No. 27,542	Sebastian C. Pugliese III	Reg. No. 42,091
Jeffrey B. Curtin	Reg. No. 37,601	James B. Robinson	Reg. No. 34,912
Jeremiah J. Duggan	Reg. No. 24,470	Karl V. Sidor	Reg. No. 32,597
Steven D. Flack	Reg. No. 40,608	Douglas H. Tulley	Reg. No. 34,743
Thomas M. Gage	Reg. No. 33,385	Patrick C. Wilson	Reg. No. 31,893
Joseph P. Harps	Reg. No. 28,854	Paul Y. Yee	Reg. No. 29,460
William D. Herrick	Reg. No. 25,468	Thomas W. Speckman	Reg. No. 22,617
Kyle K. Kappes	Reg. No. 34,864	Douglas H. Pauley	Reg. No. 33,295
John P. Kirby, Jr.	Reg. No. 25,348	Maxwell J. Petersen	Reg. No. 32,772
Nancy M. Klembus	Reg. No. 40,051	Mark E. Fejer	Reg. No. 34,817
Nicholas N. Leach	Reg. No. 31,776	Charles C. Kinne	Reg. No. 31,631
Thomas J. Mielke	Reg. No. 31,399	Nick C. Kottis	Reg. No. 31,974
Douglas L. Miller	Reg. No. 30,406	Kevin D. Erickson	Reg. No. 38,736
Lisa J. Moyles	Reg. No. 40,737	Roland W. Norris	Reg. No. 32,799

SEND CORRESPONDENCE TO:

Maxwell J. Petersen
Pauley Petersen Kinne & Fejer
2800 West Higgins Road, Suite 365
Hoffman Estates, Illinois 60195
FAX: (847) 490-1403

DIRECT TELEPHONE CALLS TO:

Maxwell J. Petersen
(847) 490-1400
(847) 490-1403 - Fax

09385938-032799

132
13L

Docket No.: KCC-14,403

COMBINED DECLARATION, POWER
OF ATTORNEY AND PETITION

PETITION

Wherefore we Pray that Letters Patent be granted to us for the invention or discovery described and claimed in the attached specification and claims, and we hereby subscribe our names to the attached specification and claims, Declaration, Power of Attorney and this Petition.

DECLARATION

The undersigned further declare that all statements made herein of their knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date

Ann Louise McCORMACK

Date

William Bela HAFNER

09335933-032799
667230-336336

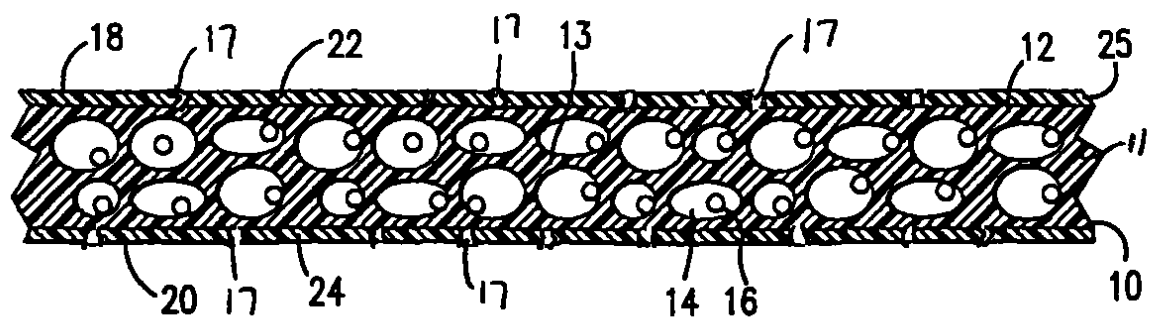


FIG. 1

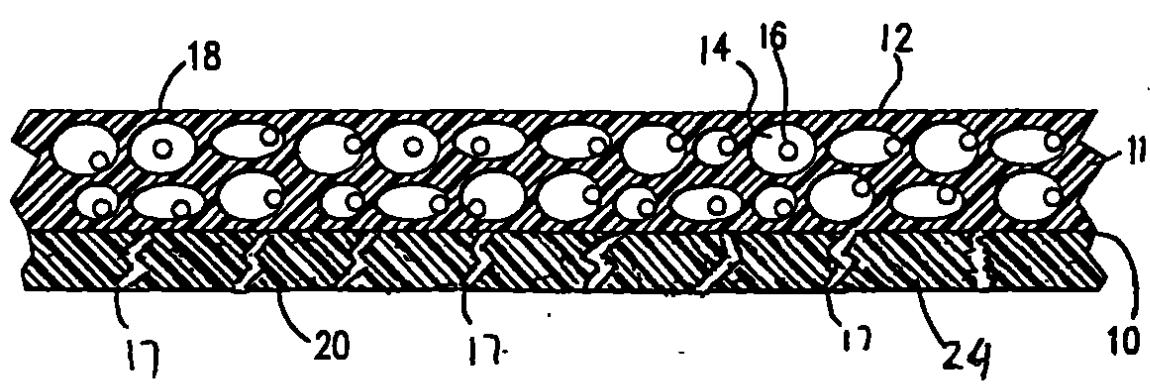


FIG. 2

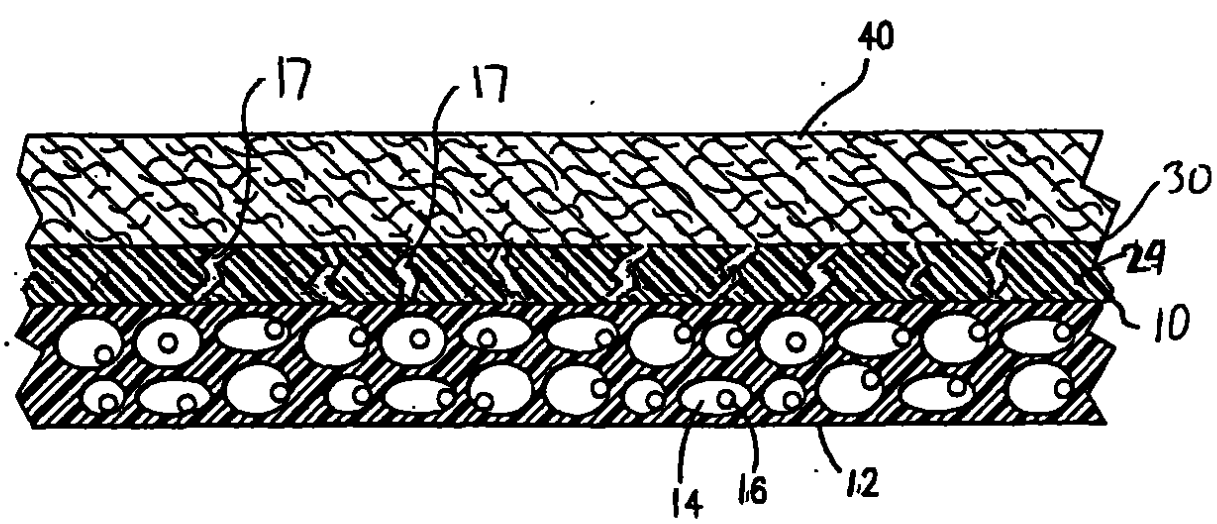


FIG. 3

00385988.082799

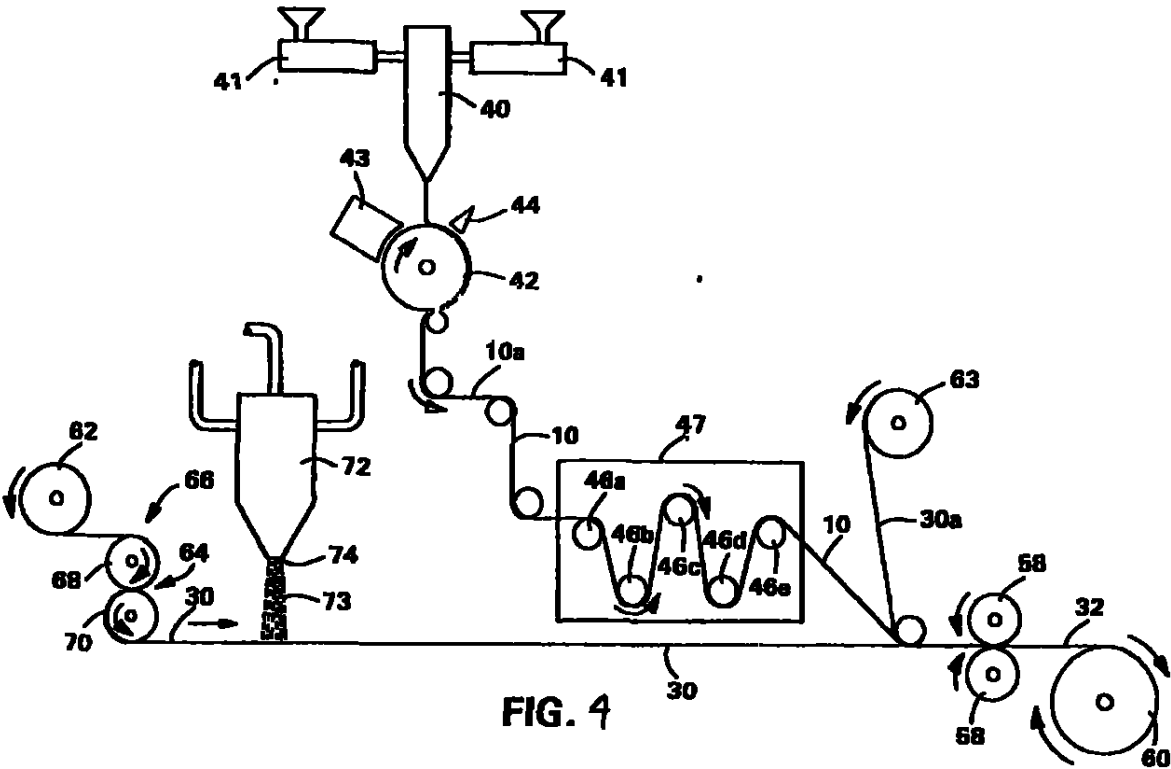


FIG. 4

134
133