



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

04-22977

54. TÍTULO Películas Multicapa Microorgánicas y
Métodos para fabricarlos

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B32. B 5/18, 27/32

71. SOLICITANTE Cleary plastic products company, Inc.

DOMICILIO wason, ohio, Estados Unidos

74. APODERADO Dilla Maria Rodriguez, D'Alempn.

22. BOGOTÁ, D. C., Nov 20 12, 2003.

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1) SOLICITUD DE:
☒ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Capítulo I. ☒ Capítulo II.

2) SOLICITANTE (71)
Nombre: CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.
Dirección: 8585 Duke Boulevard, Mason, OH 45040 Estados Unidos
Nacionalidad o domicilio: Mason, Ohio, Estados Unidos
Lugar de constitución: Ohio, Estados Unidos
Teléfono: Fax:
E. Mail:

IDENTIFICACIÓN
C.C. ☐ NIT: ☐
C.E. ☐ OTRO ☐
Cual _____
NÚMERO _____

3) REPRESENTANTE O APODERADO
Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN
Dirección: Carrera 11 N°. 93-43 Of. 404 Santafé de Bogotá D.C.
Teléfono: 6350835 Fax: 6350824
E. Mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN
C.C. ☒ NIT: ☐
C.E. ☐ OTRO ☐
NÚMERO: 41.654.882
TP: 20824 CSJ

4) INVENTOR (ES) (72)
Nombre: 1. JONES, Gregory, K.; 2. MCAMISH, Larry, Hughey; 3. WU, Pal-Chuan; 4. LILLY, Kenneth, L.; 5. SHELLEY, Christopher, Aaron; 6. WENDORF, Mark, Andrew
Dirección: 1. 1752 Marietta Drive, Lebanon, OH 45246 USA; 2. 487 Wood Duck Drive, Springdale, OH 45246 USA; 3. 11053 Huntwicke Place Cincinnati, OH 45241 USA; 4. 1320 Lance Court, Lebanon, OH 45036 USA; 5. 525 CanvasBack Circle, Cincinnati, OH 45246 USA; 6. 5463 Concord Crossing Drive, Mason, OH 45040 USA
Nacionalidad o Domicilio: Todos los anteriores, Estadounidenses

5) PCT (86)
Solicitud Internacional No. PCT/US02/25706 Fecha: Agosto 13, 2002
Publicación Internacional No. WO 03/016042 A1 Fecha: Febrero 27, 2003

6) Título (54) PELÍCULAS MULTICAPA MICROPOROSAS Y MÉTODOS PARA FABRICARLAS

7) Clasificación Internacional: B32B 5/18, 27/32

8) PRIORIDAD	33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	ESTADOS UNIDOS	Agosto 13, 2001	60/312.006

9) Comprobante de pago N°. 04-18,681 Fecha: Marzo 8, 2004

Folios: 153

Fecha (MM): 2004-03-12 15:47:00

Fecha (AMB): 2004-03-12 15:47:00
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC
2004 ADQUISICION DE NUEVAS CREACIONES

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

XIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 04 - 18,681
FECHA : MARZO 8 DE 2004

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PASO	BANCO	CUENTA	Nº. PASO	FECHA PASO	Vr. PASO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	15504342	08/03/2004	6,414,000.00

***** C O N C E P T D *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	422,000.00
		TOTAL :	\$ 422,000.00

SON: CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 30

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

P 545

7

10)

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona Jurídica
- ☐ Poderes, si fuera el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA con anexos y su traducción
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12 y 6 x 6 cm
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros
 1. Opinión escrita
 2. Reporte de búsqueda internacional
 3. transmisión de la carta a la Oficina de recepción de los Estados Unidos (Solicitud PCT)
 4. Respuesta a la opinión escrita
 5. Publicación Internacional WO 03/016042 A 1
 6. Nuevas reivindicaciones para la fase nacional en Colombia

11) FIGURA CARACTERÍSTICA:

12) Solicitud concesión de la patente,

NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882 de Bogotá TP 20824 CSJ

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta pagina

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



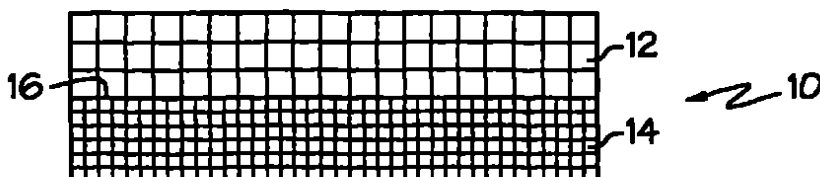
(43) International Publication Date
27 February 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/016042 A1

- (51) International Patent Classification⁷: B32B 5/18, 27/32
- (21) International Application Number: PCT/US02/25706
- (22) International Filing Date: 13 August 2002 (13.08.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
60312.006 13 August 2001 (13.08.2001) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC. [US/US]; 8585 Duke Boulevard, Mason, OH 45040 (US).
- (72) Inventors: and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): JONES, Gregory, K. [US/US]; 1752 Marietta Drive, Lebanon, OH 45246 (US). MCAMISH, Larry, Hughey [US/US]; 487 Wood Duck Drive, Springdale, OH 45246 (US). WU, Pai-Chuan [US/US]; 11053 Huntwicke Place, Cincinnati, OH 45241 (US). LILLY, Kenneth, L. [US/US]; 1320 Lance Court, Lebanon, OH 45036 (US). SHELLEY, Christopher, Aaron [US/US]; 525 CanvasBack Circle, Cincinnati, OH 45246 (US). WENDORF, Mark, Andrew [US/US]; 5463 Concord Crossing Drive, Mason, OH 45040 (US).
- (74) Agents: KOZLOWSKI, Holly, D. et al.; Dinsmore & Shohl L.L.P. 1900 Chemed Center, 255 East Fifth Street, Cincinnati, OH 45202 (US).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
with international search report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: MULTILAYER MICROPOROUS FILMS AND METHODS OF MAKING



(57) Abstract: Multilayer microporous films comprise first and second microporous film layers. The first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size. In a more specific embodiment, the multilayer

microporous films comprise coextruded first, second and third microporous film layers. One of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film. Methods for producing multilayer microporous films provide a first film layer having a maximum pore size upon stretching which is different from that of a second film layer upon stretching.

WO 03/016042 A1

MULTILAYER MICROPOROUS FILMS AND METHODS OF MAKING

Gregory K. Jones
Larry H. McAmish
Pai-Chuan Wu
Kenneth L. Lilly
Christopher A. Shelley
Mark Wendorf

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to microporous films, and, more particularly, the present invention relates to multilayer microporous films comprising at least two microporous film layers, and to methods for producing multilayer microporous films.

- 5 The film layers of the multilayer films according to the invention may be provided with controlled pore sizes to customize or optimize various properties of the multilayer films.

BACKGROUND OF THE INVENTION

- 10 Various materials and processes have been described for use in the production of microporous films. For example, the Elton et al U.S. Patent No. 3,870,593, incorporated herein by reference, describes a process wherein a microporous film is produced by dispersing finely divided particles of a non-hygroscopic inorganic salt such as calcium carbonate into a suitable polymer, e.g., by milling, forming a film of
- 15 the filled polymer, and stretching the film to provide good porosity and water absorptive or transmissive characteristics. Microporous films are well known for use in various applications, typically where air and moisture permeabilities are desired together with liquid barrier properties.

- Various technologies have attempted to improve the performance of
- 20 microporous films and composite materials in which such films are employed by

controlling the film pore size. For example, the Allegrezza, Jr. et al U.S. Patent No. 4,824,568 discloses the formation of a microporous ultrafiltration membrane by precipitating a polymer from a solution of the polymer in a suitable solvent. Pore size is controlled through processing techniques and temperature. However, the materials employed in the disclosed techniques are costly and the processes of solvent extraction and drying require very low throughput. In addition, the membranes are prepared on the surface of a previously manufactured microporous support layer, and such a multistep process is inefficient.

Attempts to control pore formation in microporous films have also employed additives to film compositions. For example, the Yen et al U.S. Patent No. 5,531,899 describes pore size control in microporous ion exchange films via the use of a porogen, an additional agent that is mixed into a polymer and subsequently removed to create pores. The solvent processing steps required to remove the porogen are expensive and inefficient. The Weimer et al U.S. Patent No. 5,690,949 discloses a microporous film composition having viral barrier properties. Weimer et al disclose the use of a fluorinated compound to increase the wetting resistance of the microporous film and provide the barrier properties. The fluorinated compound is a costly additive and does not control the actual film pore size.

The Oka et al U.S. Patent No. 5,830,603 discloses a porous battery separator film that may have varied porosity or pore sizes through the film thickness. The disclosed films comprise a fluoro-resin matrix made porous by a relatively complicated process of biaxially stretching and annealing a sintered, solvent-extracted paste extrusion of a fluoropolymer powder/liquid lubricant system, followed by hydrophilization of at least a portion of the film. The films typically have a porosity

of at least 70% and pore sizes of up to 50 microns, much larger than is useful for applications where a liquid barrier is required, such as in disposable healthcare and hygienic products.

The Branham et al U.S. Patent No. 6,261,674 discloses a breathable
5 microlayer polymer film having 8 to 17,000 microlayers. The layers are alternately formed of first and second polymers, some of which may be rendered microporous. The first polymer is disclosed as more breathable than the second polymer. Branham et al disclose the use of non-standard extrusion equipment such as cutting and spreading layer multiplying die elements to form their films.

10 Many of the conventional processes for controlling pore size in microporous films involve the use of expensive additives and/or employ cumbersome processing techniques which are not suitable for large scale production. Accordingly, there is a continuing need for providing improvements in the performance of microporous polymer films and composite materials employing such films, for example by
15 customizing or optimizing multiple properties of the microporous films, particularly while maintaining high production efficiency of such films using standard extrusion equipment and readily available raw materials.

SUMMARY OF THE INVENTION

20 Accordingly, it is an object of the present invention to provide improved microporous films, and particularly to provide microporous films in which desirable combinations of properties may be obtained. It is a related object of the invention to provide methods for producing such microporous films.

These and additional objects are provided by the present invention. In one embodiment, the invention is directed to a multilayer microporous film comprising first and second microporous film layers. The first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size. In a more specific embodiment, the invention is directed to a multilayer microporous film comprising first, second and third microporous film layers. One of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film. In a further embodiment, the invention is directed to a multilayer microporous film comprising at least two microporous film layers, wherein the two film layers have different maximum pore sizes and wherein one of the film layers is arranged so as to not have an unconstrained surface in the multilayer film.

In yet a further embodiment, the invention is directed to methods for producing a multilayer microporous film. A first method comprises coextruding at least first and second film layers and stretching the film layers to render them microporous, wherein the first film layer has at least one component which differs from that of the second film layer, which component is adapted to cause the first film layer to have a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching.

A second method comprises extruding at least first and second film layers, stretching the film layers to render them microporous, wherein the first film layer has

a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching, and laminating the layers together.

In a third method, a first film layer is formed, for example by extrusion, a second film layer is then extrusion coated on the first film layer, and the resulting
5 multilayer film is stretched. The first film layer may optionally be stretched before the second film layer is extrusion coated thereon. The first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching.

The multilayer microporous films and methods according to the invention
10 allow one to control the maximum pore size of the multilayer films while customizing or optimizing multiple properties of the microporous films and composites in which such films are included. Additionally, these improvements may be obtained by methods employing standard extrusion equipment and readily available raw materials.

These and additional objects and advantages will be more fully apparent in
15 view of the detailed description which illustrates various modes contemplated for carrying out the invention. As will be realized, the invention is capable of other different obvious aspects without departing from the invention. Accordingly, the drawings and specification are illustrative in nature and not restrictive.

20 **BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

While the specification concludes with claims particularly pointing out and distinctly claiming the present invention, it is believed that the invention will be

further understood from the following detailed description taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

Fig. 1 is a schematic diagram of a multilayer microporous film according to the present invention comprising two microporous film layers;

5 Fig. 2 is a schematic diagram of a multilayer microporous film according to the present invention comprising three microporous film layers;

Fig. 3 is a schematic diagram of a multilayer microporous film according to the present invention comprising two microporous film layers and a nonwoven web layer;

10 Fig. 4 is a schematic diagram of a multilayer microporous film according to the present invention comprising three microporous film layers and a nonwoven web layer;

Fig. 5 is an electron photomicrograph showing a multilayer microporous film according to the present invention comprising two microporous film layers as
15 described in Example 4;

Fig. 6 is an electron photomicrograph showing a conventional one layer microporous film as described in Example 4;

Fig. 7 is an electron photomicrograph showing a multilayer microporous film according to the present invention comprising three microporous film layers as
20 described in Example 4; and

Fig. 8 is an electron photomicrograph showing a multilayer microporous film according to the present invention comprising three microporous film layers as described in Example 4.

5 DETAILED DESCRIPTION

Within the context of the present specification, the term "microporous film layer" is intended to refer to a polymer film layer which comprises one or more filler materials and is stretched after film formation to provide the microporosity therein. "Microporous" is used herein to refer to a porous material in which the pores are not
10 readily visible to the naked eye, and typically have a maximum pore size not greater than about several microns. In specific embodiments, the pores are sufficiently small so that the multilayer microporous films are liquid impervious at atmospheric pressure. Additionally, within the context of the present specification, the term "multilayer microporous film" refers to films comprising two or more microporous
15 film layers. The present invention is directed to multilayer microporous films and methods for producing multilayer microporous films. The maximum pore sizes of the respective microporous film layers included in the multilayer microporous films are controlled in order to customize or optimize the overall properties of the multilayer microporous films.

20 In a first embodiment, the multilayer microporous film comprises first and second microporous film layers, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size. A schematic diagram of a multilayer microporous film according to this embodiment is set forth in Fig. 1. More specifically, the multilayer

microporous film 10 comprises a first microporous film layer 12 adjacent to a second microporous film layer 14. As will be discussed in further detail below, the microporous film layers are joined with one another at an interface 16, for example by coextrusion of the film layers, by extrusion coating, or by other lamination technique subsequent to film formation. While the schematic diagrams show the film interfaces as a clearly defined line, one of ordinary skill in the art will recognize that the actual film interface between film layers does not typically comprise a clear line demarcation. Additionally, in the schematic diagrams, differences in pore size between the film layers are represented by grids of varying sizes. The grids provide no representation of the actual pore size, configuration or count, or of the composition of any individual layer.

In a more specific embodiment, the multilayer microporous films according to the invention may comprise a third microporous film layer having a third maximum pore size. This embodiment is illustrated schematically in Fig. 2 wherein a multilayer microporous film 20 comprises first, second and third microporous film layers 12, 14 and 18, respectively. The film layers 12 and 14 are adjacent to each other at interface 16a while the films 14 and 18 are adjacent one another at the interface 16b. In the embodiment of Fig. 2, the second film layer 14 is schematically disclosed as having a smaller maximum pore size relative to the first and third film layers 12 and 18, respectively. However, the multilayer films according to the invention may comprise any arrangement of the layers of relative maximum pore size, whereby the film layer or layers having the largest maximum pore size may be arranged as an outer surface film layer or layers or as an inner film layer wherein both surfaces of the film layer are constrained by adjacent film layers or other layers of a composite product. Similarly, the film layer or layers having the smallest maximum pore size may be

arranged as an outer surface film layer or layers or as an inner film layer wherein both surfaces of the film layer are constrained by adjacent film layers or other layers of a composite product. In a more specific embodiment, the microporous film layer having the smallest maximum pore size is positioned between the first and third film layers, as shown by the second film layer 14 positioned between the first film layer 12 and the third film layer 18 in Fig. 2. In another more specific embodiment, the microporous film layer with the largest maximum pore size is positioned between film layers having relatively smaller maximum pore sizes. The maximum pore sizes of the outermost layers may be the same, substantially the same, or different from one another.

One skilled in the art will appreciate that the multilayer microporous films according to the present invention may comprise two microporous film layers as shown in Fig. 1, three microporous film layers as shown in Fig. 2, four microporous film layers, or five or more microporous film layers. In many embodiments, less than eight microporous film layers are contemplated.

Importantly, by varying the maximum pore size between the microporous film layers of the multilayer microporous film, it is possible to control the maximum pore size of the multilayer film together with additional properties of the multilayer film to provide customized or optimized combinations of properties. It has surprisingly been discovered that a combination of microporous film layers having different maximum pore sizes will provide a multilayer microporous film which exhibits a maximum pore size substantially characteristic of the one or more layers of the multilayer film which are arranged so as to have no free, unconstrained surfaces. That is, the multilayer microporous films typically exhibit a maximum pore size characteristic of film layers

which do not have an exposed surface in the multilayer film or in a composite product in which the multilayer film is employed. For example, with reference to Fig. 2, the multilayer microporous film 20 will exhibit a maximum pore size characteristic of the inner second film layer 14 arranged between the outer first and third film layers 12 and 18, respectively, regardless of whether the film layer 14 has the largest maximum pore size of the three layers or the smallest maximum pore size of the three layers. The surfaces of the film layer 14 are constrained at interface 16a by the first film layer 12 and at 16b by the third film layer 18.

Similarly, with reference to Fig. 1, when the multilayer film 10 is formed as a composite material, with one of microporous film layers 12 and 14 arranged adjacent another layer of the composite, and the other of microporous film layers 12 and 14 exposed as an outer surface, the one of layers 12 and 14 which is constrained at both surfaces will characterize the maximum pore size of the multilayer microporous film as employed in the composite. More particularly, with reference to Fig. 3, a multilayer microporous film composite material 40 comprises a multilayer microporous film 42 in combination with a nonwoven layer 44. The multilayer microporous film 42 comprises a first microporous film layer 52 having a first maximum pore size and a second microporous film layer 54 having a second maximum pore size different from the first maximum pore size. The layers 52 and 54 are adjacent one another at interface 56. Thus, one surface of the second microporous film layer 54 is adjacent the first microporous film layer 52 at interface 56 while the other surface of the microporous film layer 54 is constrained at interface 58 by the nonwoven layer 44 of the composite material. As a result, the multilayer microporous film 42 will exhibit a maximum pore size more characteristic of the constrained film

layer 54, regardless of whether the film layer 54 has a larger or smaller maximum pore size as compared with the microporous film layer 52.

The multilayer microporous films according to the present invention may comprise additional layers to form composite materials as described, for example, in Fig. 4. Fig. 4 sets forth an additional embodiment of a multilayer microporous film composite containing a non-microporous film layer. More specifically, with reference to Fig. 4, the multilayer microporous film composite material 60 comprises a multilayer microporous film 62 and a nonwoven layer 64. The multilayer microporous film 62 comprises first, second and third microporous film layers 72, 74 and 78, respectively, wherein layers 72 and 74 are joined at interface 76a and layers 74 and 78 are joined at interface 76b. Although not shown in the figures, the nonwoven layer may be arranged between two of the film layers, if desired. Additional multilayer microporous films including non-microporous layers to form composites will be apparent to those of ordinary skill in the art and are included within the scope of the invention.

In the three layer embodiments of the microporous film layers shown in Figs. 2 and 4, the first and third film layers, 12 and 18 in Fig. 2 and 72 and 78 in Fig. 4, are arranged as outer layers and are schematically indicated as having similar maximum pore sizes different from that of the second, inner film layer 14 and 74, respectively. In accordance with the three film layer embodiment of the multilayer microporous films according to the invention, the first, second and third maximum pore sizes of the first, second and third layers may be of any relative maximum pore size with respect to one another, as long as at least two of the layers have differing maximum pore sizes. Thus, the first and third layers as shown in Figs. 2 and 4 may have maximum

pore sizes which are the same, substantially the same, or different from one another. Additionally, the film layer or layers with the largest or smallest maximum pore size may be provided in any layer order as desired in order to obtain a desired multilayer microporous film maximum pore size.

5 The microporous film layers of the multilayer films according to the present invention may be provided with differing pore sizes by a variety of techniques. In one embodiment, the first and second film layers having differing maximum pore sizes are formed of different polymer compositions which, upon stretching, provide different maximum pore sizes in the respective films. For example, when the first and second
10 film layers are formed of first and second polymer compositions, respectively, the polymer compositions can be selected such that one of the compositions provides a film layer having a smaller or larger maximum pore size as compared with the other composition(s).

 While suitable polymer compositions for use in microporous film layers of the
15 multilayer films according to the present invention are discussed in further detail below, polymers which are suitable for use in providing microporous film layers having relatively smaller maximum pore sizes include, but are not limited to, polypropylene homopolymers and copolymers, nylon polyamides, and the like, while polymers suitable for use in film layers having relatively larger maximum pore sizes
20 include, but are not limited to, ultra low density polyethylene (ULDPE), low density polyethylene (LDPE), linear low density polyethylene (LLDPE), medium density polyethylene (MDPE), and high density polyethylene (HDPE). Additional combinations of polymers for use as the first and second film layers of the multilayer films will be apparent to those of ordinary skill in the art, depending on relative pore

sizes of selected polymers. While not wishing to be bound by theory, it is believed that a polymer's modulus (the slope of its stress-strain curve) and/or natural draw may influence the pore size thereof. It is also believed that the number of pores in a layer may be varied by polymer composition.

5 In a more specific embodiment, wherein the multilayer microporous film comprises three microporous film layers as set forth in Fig. 2, the second film layer is positioned between the first and third film layers and is formed of a second polymer composition which is different from the first and third polymer compositions from which the first and third layers are formed, respectively. In one embodiment, the
10 second polymer composition is selected such that the second film layer has a larger maximum pore size as compared with the maximum pore size of the first and third layers. In an alternate embodiment, the second polymer composition is selected such that the second film layer has a smaller maximum pore size as compared with the first and third film layers. In yet further embodiments, the first and third layers have
15 substantially the same or the same maximum pore sizes.

 In further embodiments, the first polymer composition may comprise polypropylene or high density polyethylene, while the second polymer composition may comprise ultra low, low, linear low or medium density polyethylene. In further embodiments, the first polymer composition may comprise polypropylene, while the
20 second polymer composition may comprise ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene. In yet further embodiments, the first polymer composition may comprise ultra low, low, linear low or medium density polyethylene and the second polymer composition may comprise polypropylene or high density polyethylene, or, alternatively, the first polymer composition may comprise ultra low,

low, linear low, medium or high density polyethylene and the second polymer composition may comprise polypropylene.

More specifically, in one embodiment of the multilayer microporous film, a first composition of (a) from about 35% to about 45% by weight of linear medium density polyethylene, (b) from about 3% to about 10% by weight of low density polyethylene, (c) from about 40% to about 55% by weight calcium carbonate filler particles, and (d) from about 1% to about 6% by weight of one or more components from a group consisting of the following: pigments, opacifiers, processing aids, antioxidants, stabilizers (light, UV, heat, etc.), tackifiers, and polymeric modifiers is prepared, and a second composition of (a) from about 35% to about 50% by weight of polypropylene homopolymer, (b) from about 2% to about 15% of one or more of low density polyethylene and polypropylene copolymers, (c) from about 40% to about 60% by weight of calcium carbonate particles, and (d) from about 0.1% to about 10% by weight of one or more components from a group consisting of the following: surfactants, pigments, opacifiers, processing aids, antioxidants, stabilizers (light, UV, heat, etc.) and polymeric modifiers is prepared. The first and second compositions are individually melt blended in conventional extrusion apparatus and are then passed through an extrusion combining block such that a three layer structure is produced with one layer of the second composition between two layers of the first composition. The layers are coextruded either into a nip of rollers, onto a chill cast roll, or into a blown film tube, to form a solid film at a speed on the order of about 250 fpm to about 1200 fpm without draw resonance, and an incremental stretching force is applied to the multilayer film in a substantially uniform manner across the film and throughout its depth to provide a multilayer microporous film.

The multilayer film of this embodiment facilitates high speed production as the polyethylene outer layers exhibit improved melt stability as compared with the polypropylene core layer and surprisingly allow production of an extrusion laminated multilayer film at higher speeds as compared with extrusion of a polypropylene film alone.

Another specific embodiment of the multilayer microporous film may be obtained by providing a first composition of (a) from about 35% to about 45% by weight of linear medium density polyethylene, (b) from about 3% to about 10% by weight of low density polyethylene, (c) from about 40% to about 55% by weight of calcium carbonate filler particles, and (d) from about 1% to about 6% by weight of one or more components from a group consisting of the following: pigments, opacifiers, processing aids, antioxidants, stabilizers (light, UV, heat, etc.), tackifiers, and polymeric modifiers; and providing a second composition of (a) about 35% to about 50% by weight of high density polyethylene, (b) from about 3% to about 10% of low density polyethylene, (c) from about 40% to about 60% by weight of calcium carbonate particles, and (d) about 0.1% to about 10% by weight of one or more components from a group consisting of the following: surfactants, pigments, opacifiers, processing aids, antioxidants, stabilizers (light, UV, heat, etc.) and polymeric modifiers. The first and second compositions are individually melt blended in conventional extrusion apparatus and are then passed through an extrusion combining block such that a three layer structure is produced with one layer of the second composition between two layers of the first composition. The film is extruded and stretched as described above.

In another embodiment, the first and second film layers are provided with different maximum pore sizes by employing different fillers in the respective layers. The fillers may differ by composition, size, shape, surface coating, and/or any other property which will vary the pore size of the resulting stretched microporous film layer. For example, the first film layer may comprise a first filler having a first average particle size, while the second film layer comprises a second filler having a second average particle size different from the first average particle size. The first and second fillers may have the same or different chemical composition and the first and second film layers may have the same or different polymer compositions. Without intending to be bound by theory, a film layer having a smaller average particle size filler will, with all other variables constant, provide a microporous film layer having a smaller maximum pore size while a larger average particle size filler will, with all other variables constant, provide a microporous film layer having larger maximum pore sizes.

In a more specific embodiment, the microporous film layers of the multilayer microporous film are formed of the same polymer composition and comprise filler of the same chemical composition, with the average particle size of the filler being varied in at least two adjacent layers. In a more specific embodiment, the filler employed in the respective film layers comprises calcium carbonate. Calcium carbonate is typically available in average particle sizes ranging from about 0.1 micron to about 2.5 microns. Calcium carbonate in the lower average particle size ranges is typically formed by precipitation while calcium carbonate in the higher average particle size ranges is typically formed by grinding. In a further embodiment of the three layer multilayer microporous film as described in Fig. 3, the second film layer comprises a second filler having an average particle size smaller than the

average particle sizes of the first and third fillers employed in the first and third film layers, and the second film layer is arranged between the first and third film layers whereby the second film layer has a smaller maximum pore size as compared with the first and third film layers. In an alternate embodiment, the second film layer
5 comprises a second filler having a larger average particle size as compared with the first and third fillers employed in the first and third film layers, respectively, and the second layer is arranged between the first and third film layers, whereby the second film layer has a larger maximum pore size as compared with the first and third layers.

Suitable fillers for use in the respective film layers include, but are not limited
10 to, various inorganic and organic materials, including, but not limited to, metal oxides, metal hydroxides, metal carbonates, organic polymers, derivatives thereof, and the like. Preferred fillers include, but are not limited to, calcium carbonate, diatomaceous earth, titanium dioxide, and mixtures thereof. Thus, the composition of the filler may be varied from film layer to adjacent film layer in order to provide
15 different maximum pore sizes to the respective layers after stretching. One typical film layer composition for this embodiment comprises a combination of (a) from about 35% to about 45% by weight of linear low density polyethylene, (b) from about 3% to about 10% by weight of low density polyethylene, (c) from about 40% to about 55% by weight calcium carbonate filler particles, and (d) from about 1% to about 6%
20 by weight of one or more components of a group consisting of the following: pigments, processing aids, antioxidants and polymeric modifiers, with the average particle size of the calcium carbonate filler particles being varied from layer to layer.

Alternately, the shape of the filler, i.e., plates, rods, spears, flakes, spheres, chunks, bricks, may be varied from film layer to adjacent film layer in order to vary

the pore size of the respective film layers. In view of the present disclosure, one skilled in the art will be able to easily determine appropriate combinations of various fillers for providing adjacent film layers of varying maximum pore size.

Similarly, the fillers of the respective film layers can be provided with
5 different surface coatings or differing amounts of surface coatings in order to vary the pore size of the respective microporous film layers. Suitable filler coatings are known in the art and include, but are not limited to, silicone glycol copolymers, ethylene glycol oligomers, acrylic acid, hydrogen-bonded complexes, carboxylated alcohols, ethoxylates, various ethoxylated alcohols, ethoxylated alkyl phenols, ethoxylated fatty
10 esters, carboxylic acids or salts thereof, for example, stearic acid or behenic acid, esters, fluorinated coatings, or the like, as well as combinations thereof.

Further, the amount of filler which is employed in the respective film layers may be varied in order to vary the pore size of the respective layers. For example, for a given constant permeability rate, higher concentrations of filler will, with most other
15 variables constant, provide smaller maximum pore sizes, as the film is stretched less. Conversely, for a given constant permeability rate, a lower concentration of particles will provide a microporous film having a larger maximum pore size, as the film must be stretched more to achieve the target permeability rate. One skilled in the art will, in view of the present disclosure, be able to determine suitable variations in the
20 amount of filler employed in respective layers.

The above embodiments allow the variation in pore size between adjacent microporous film layers to be obtained in coextruded films, in extrusion coated films, or in films which are individually extruded and subsequently laminated. However, additional techniques may be employed for varying the pore size of microporous thin

films which are not coextruded, but which are formed by extrusion coating a second film layer on a stretched first film layer, or which are laminated together to form a multilayer microporous film subsequent to extrusion and stretching. For example, variations in the stretching temperature, rate, method and/or gear configuration can provide microporous film layers of identical composition with different maximum pore sizes. Without being limited by theory, it is believed that the stretching process variables will effect various properties, for example, the modulus and/or the natural draw, of a film layer polymer composition and thereby effect the maximum pore size resulting from the stretching process. Thus, stretching at higher temperatures may reduce the modulus and/or the natural draw and therefore alter the maximum pore size.

The individual microporous film layers employed in the multilayer films of the invention may be of any suitable thickness which provides desired properties, particularly breathability. Suitably, the microporous film layers will individually have a thickness of from about 0.1 mil to about 10 mils, more specifically from about 0.25 mil to about 5 mils. Additionally, the pores are of a size sufficiently small as to not be readily visible to the naked eye. Preferably, the pores are sufficiently small as to render the multilayer microporous film liquid impervious at atmospheric pressure conditions. In one embodiment, the multilayer microporous films have a maximum pore size in the range of about 0.01 to about 0.25 micron. In another embodiment, the multilayer microporous films exhibit a maximum pore size sufficiently small for the films to act as viral barriers, i.e., not greater than about 0.10 to about 0.12 micron. One skilled in the art will recognize of course that other factors, including, but not limited to, pore count and configuration and film layer thicknesses, will effect these properties. Advantageously, the multilayer microporous films will also exhibit good

air and water vapor transmission. Typically, the films will exhibit a moisture vapor transmission rate (MVTR) of greater than about 500 g/m²/day. In more specific embodiments, the microporous multilayer films will exhibit MVTRs of greater than about 1500 g/m²/day, greater than about 2500 g/m²/day, greater than about 3000 g/m²/day, or greater than about 4000 g/m²/day, as measured according to ASTM E96E.

The polymers from which the microporous film layers may be formed comprise thermoplastic polymers that are processable into a film and stretchable to form micropores therein. Suitable polymers for the films include, but are not limited to, polyolefins, for example, polyethylene homopolymers and copolymers, and polypropylene homopolymers and copolymers, functionalized polyolefins, poly(styrene-butadiene-styrene), poly(styrene-isoprene-styrene), poly(styrene-ethylene-butylene-styrene), polyesters, poly(ester-ether), polyamides, including nylons, poly(ether-amide), polyether sulfones, fluoropolymers, polyurethane and the like. Polyethylene homopolymers include those of low, medium or high density and/or those formed by high pressure or low pressure polymerization. Polyethylene and polypropylene copolymers include, but are not limited to, copolymers with C4 - C8 alpha-olefin monomers, including 1-octene, 1-butene, 1-hexene and 4-methyl pentene. The polyethylene may be substantially linear or branched, and may be formed by various processes known in the art using catalysts such as Ziegler-Natta catalysts, metallocene catalysts or others widely known in the art. Examples of suitable copolymers include, but are not limited to, copolymers such as poly(ethylene-butene), poly(ethylene-hexene), poly(ethylene-octene), and poly(ethylene-propylene), poly(ethylene-vinylacetate), poly(ethylene-methylacrylate), poly(ethylene-acrylic acid), poly(ethylene-butylacrylate), poly(ethylene-propylenediene), and ethylene-

propylene rubber, and/or polyolefin terpolymers thereof. Additionally, thermoplastic polymers suitable for use herein include those which may be biodegradable or environmentally degradable. A number of biodegradable thermoplastic polymers suitable in the practice of the invention are of the normally-solid oxyalkanoyl polymers or dialkanoyl polymers represented by poly(caprolactone) or poly(ethylene adipate); polysaccharides or modified polysaccharides such as starch-resin compositions that may be film-formed.

Suitable nonwoven fibrous layers or webs may comprise, but are not limited to, fibers of polyethylene, polypropylene, polyesters, rayon, cellulose, nylon, and blends of such fibers. A number of definitions have been proposed for nonwoven fibrous webs. The fibers are usually staple fibers or continuous filaments. As used herein "nonwoven fibrous web" is used in its generic sense to define a generally planar structure that is relatively flat, flexible and porous, and is composed of staple fibers or continuous filaments. Typically, such webs are spun bonded, carded, wet laid, air laid or melt blown. For a detailed description of nonwovens, see "Nonwoven Fabric Primer and Reference Sampler" by E. A. Vaughn, Association of the Nonwoven Fabrics Industry, 3d Edition (1992). Such nonwoven fibrous webs typically have a weight of about 5 grams per square meter to 75 grams per square meter, more specifically about 10 to about 40 grams per square meter, and may be included in the films of the invention by extrusion lamination, adhesive lamination or other lamination techniques known in the art.

The multilayer microporous films may be produced according to various methods. In one embodiment, at least two film layers are coextruded and stretched to render them microporous, wherein the first film layer has at least one component

which differs from that of the second film layer, which component is adapted to cause the one film to have a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching. In this embodiment, the film layers may be combined with one or more layer materials, for example, a nonwoven fiber layer, before or after stretching. Alternatively, the microporous film layers may be formed individually, after which the film layers are laminated together and stretched. One skilled in the art will appreciate that the individual layers may be stretched either before lamination or after lamination with each other or with one or more layer materials, for example, a nonwoven fiber layer.

10 A number of different stretchers and techniques may be employed to stretch the microporous-formable film layers. For example, the film layers may be stretched by cross direction (CD) intermeshing, and/or machine direction (MD) intermeshing. In addition, CD intermeshing, and/or MD intermeshing, may be employed with machine direction orientation (MDO) stretching and/or CD tentering stretchers, in any
15 desired order. Thus, in one embodiment CD intermesh stretching and/or MD intermesh stretching is performed first and followed by MDO stretching. In an alternate embodiment, MDO stretching is performed first and followed by CD intermesh stretching, and/or MD intermesh stretching. Additional variations thereof may also be used. While various specific techniques for these and other stretching
20 techniques are known in the art and may be employed, the following descriptions for suitable stretching techniques and equipment suitable for use herein are described.

Cross Direction (CD) Intermeshing Stretching:

A CD intermeshing stretcher typically comprises of a pair of left hand and right hand helical gear-like elements on parallel shafts. The shafts are disposed

between two machine side plates, the lower shaft being located in fixed bearings and the upper shaft being located in bearings in vertically slidable members. The slidable members are adjustable in the vertical direction by wedge shaped elements operable by adjusting screws. Screwing the wedges out or in will move the vertically slidable member respectively down or up to further engage or disengage the gear-like teeth of the upper intermeshing roll with the lower intermeshing roll. Micrometers mounted to the side frames are operable to indicate the depth of engagement of the teeth of the intermeshing roll. Air cylinders are typically employed to hold the slidable members in their lower engaged position firmly against the adjusting wedges to oppose the upward force exerted by the material being stretched. These cylinders may also be retracted to disengage the upper and lower intermeshing rolls from each other for purposes of threading material through the intermeshing equipment or in conjunction with a safety circuit which would open all the machine nip points when activated.

The CD intermeshing elements are typically machined from solid material but can best be described as an alternating stack of two different diameter disks. In one embodiment, the intermeshing disks are about 6" in diameter, about 0.031" thick, and have a full radius on their edge. The spacer disks separating the intermeshing disks are about 5.5" in diameter and about 0.069" in thickness. Two rolls of this configuration would be able to be intermeshed up to 0.231" leaving 0.019" clearance for material on all sides. This CD intermeshing element configuration would have a 0.100" pitch.

Since the CD intermeshing elements are typically capable of large engagement depths, it is advantageous that the equipment incorporate a means of causing the shafts of the two intermeshing rolls to remain parallel when the top shaft is raising or

lowering. This is helpful to assure that the teeth of one intermeshing roll always fall between the teeth of the other intermeshing roll and potentially damaging physical contact between intermeshing teeth is avoided. This parallel motion may be assured by a rack and gear arrangement wherein a stationary gear rack is attached to each side
5 frame in juxtaposition to the vertically slidable members. A shaft traverses the side frames and operates in a bearing in each of the vertically slidable members. A gear resides on each end of this shaft and operates in engagement with the racks to produce the desired parallel motion.

Machine Direction (MD) Intermeshing Stretching:

10 The MD intermeshing stretching equipment is typically identical to the CD intermeshing stretching equipment except for the design of the intermeshing rolls. The MD intermeshing rolls closely resemble fine pitch spur gears. In one embodiment, the rolls have a 5.933" diameter, 0.100" pitch, 30 diametral pitch, 14 1/2.degree. pressure angle, and are basically a long addendum, topped gear. A second pass may be taken
15 on these rolls with the gear hob offset 0.010" to provide a narrowed tooth with more clearance. With about 0.090" of engagement, this configuration will have about 0.010" clearance on the sides for material thickness.

The above described CD and MD intermeshing stretchers may be employed to produce incrementally stretched microporous films used in the multilayer films of the
20 invention. The stretching operation is usually employed with at least two coextruded films, optionally including one or more nonmicroporous layer materials such as a nonwoven layer to form a composite material.

Machine Direction Orientation (MDO) Stretching:

Typical MDO stretching equipment can be rather complicated but the principles are very simple. Film or film-containing composites, for example film-fabric composites, are passed between roller assembly nipping stations. At least one roller assembly is required; however, three or more roller assemblies can be used. In one embodiment, at least two roller assemblies are used. In many but not all applications, the rolls are heated to assist in the stretching process. The first roller assembly typically contains at least three rolls. The first roll (R1) is an internally heated roll to warm the film or composite prior to presentation to the nip. The second roll (R2) is coated with a resilient material such as rubber to allow nipping (i.e. physical contact) with a metal third roll (R3) without damage. The second roller assembly is a mirror image of the first with a heated roll (R4), a rubber coated roll (R5) and a metal roll (R6). During operation, both nips are closed. The film is nipped between rolls R2 and R3, and rolls R5 and R6. The film is stretched in the air gap between the metal rolls R3 and R6. A typical air gap dimension is from about 0.005" to about 0.550", more specifically from about 0.005" to about 0.050". For example, rolls R1, R2 and R3 are set to run at a slower speed, for example, 100 meters per minute, and rolls R4, R5 and R6 are set to run at a higher speed, for example, 200 meters per minute. The MDO stretch ratio is defined as the velocity ratio of roll R6 to roll R3. For this example, the MDO stretch ratio is 2:1. The film exits the MDO operation longer and thinner than its initial dimensions. This examples uses two nip stations and is provided merely to show one skilled in the art how to apply the principles of this invention. Further multiple-stage MDO is also known in the art and may be employed.

The above described CD and MD intermeshing and MDO stretchers may be employed to produce the multilayer microporous films or composites of nonwoven

fibrous web and multilayer microporous films of this invention. The results of this novel stretching produces composites that have excellent breathability and liquid-barrier properties, yet provide soft, cloth-like textures.

In one embodiment, the multilayer microporous films according to the invention may be embossed to produce a pattern of varying thickness across or along the film. Embossing may be conducted either before or after stretching which renders the films microporous. In a more specific embodiment, embossing of the films is conducted prior to any stretching to render the films microporous. Any of the stretching techniques discussed above may be employed on embossed films according to this embodiment. In a more specific embodiment, a multilayer microporous film is formed by embossing a multilayer film and stretching the embossed film by machine direction orientation, using, for example, a stretch ratio of about 4, of about 3, or of about 2 or less. Any embossing techniques suitable for use with polymer films may be employed. In one embodiment, embossing may be conducted using a square embossing pattern such as Velvaflex® (150 emboss lines per inch, 1.8 mil embossing depth) or Taff-a-flex® (60 emboss lines per inch, 4 mil embossing depth), both of which are registered trademarks of Clopay Plastic Products Company, Inc. of Cincinnati, Ohio.

The following examples demonstrate specific embodiments of the multilayer microporous films according to the invention. In the examples, and throughout the specification, parts and percentages are by weight unless otherwise specified. Additionally, reference to measured maximum pore size herein refers to maximum pore size (MPS) as measured using a capillary flow porometer manufactured by Porous Materials, Inc. of Ithaca, N.Y. This method measures the MPS (in microns)

for microporous films and nonwoven composites by displacement of a wetting liquid from the pores of a sample by a non-reacting gas. Celgard 2400, available from Celgard Inc. of Charlotte, NC, was used as a control and has an MPS value of 0.037 micron in this test. Additionally, reference to measured air permeability refers to air permeability as measured by a procedure wherein the volumetric flow rate of air passing through the sample is measured when a supply of air at 90 psig is presented to one side of a test film. Celgard 2400 was used as a control and has an airflow value of 48 in this test.

Example 1

10 In this example, multilayer microporous films having three microporous film layers and of structure ABA or BAB are prepared using the following melt blended polymer-filler compositions A and B:

Composition A: 53% calcium carbonate, 41% medium density polyethylene, 4% titanium dioxide, 1% CaO masterbatch, and 1% processing aid.

15 Composition B: 55% calcium carbonate, 37% homopolymer polypropylene resin, 5% low density polyethylene resin, 3% titanium dioxide masterbatch and 1% CaO masterbatch.

The film layers as described in Table 1 are coextruded using standard cast film equipment and process conditions to form multilayer films having a basis weight of 20 53-60 grams per square meter (gsm) prior to stretching. The coextruded film layers are subsequently stretched via the CD and MD intermeshing processes. The CD engagement is 0.120" and the MD engagement is 0.040". CD stretching is accomplished by passing the film at 200 fpm over a roll heated to 180°F immediately before stretching, but the film temperature is not controlled during MD stretching.

The maximum pore size and the air flow of each multilayer microporous film are measured and are set forth in Table 1. For comparison purposes, a single layer microporous film of each of compositions A and B is also prepared using similar extrusion and stretching conditions. The maximum pore size and the air flow of these
5 single layer microporous films are also measured and are set forth in Table 1.

Table 1

Sample No.	Core Layer Basis Weight	ABA		Sample No.	Core Layer Basis Weight	BAB	
		MPS (micron)	Airflow			MPS (micron)	Airflow
1A	40 gsm	0.112	43	1E	40 gsm	0.157	>100
1B	30 gsm	0.118	62	1F	30 gsm	0.164	>100
1C	20 gsm	0.119	60	1G	20 gsm	0.136	92
1D	10 gsm	0.127	88	1H	10 gsm	0.135	63
Single Layer B	35 gsm	0.119	44	Single Layer A	35 gsm	0.180	>100

The results set forth in Table 1 demonstrate that while the single layer A exhibits a high air flow, it also has a relatively large maximum pore size, which is
10 undesirable for applications requiring high barrier properties. On the other hand, the single layer B exhibits a smaller maximum pore size suitable for various barrier applications, but this single layer microporous film exhibits relatively low air flow. Samples 1A - 1H according to the present invention demonstrate the benefits of the multilayer microporous films of the invention. In samples 1A - 1D, the inner layer is
15 formed of a microporous film layer having a smaller maximum pore size as compared with the maximum pore size of the outer layers. Surprisingly, the multilayer microporous film exhibits a maximum pore size characteristic of the inner film layer and, as the inner core layer basis weight is reduced, increased air flow. These samples demonstrate the ability to customize or optimize various properties of the multilayer
20 microporous film. For example, air flow, an indication of breathability, of the multilayer microporous film may be increased without sacrificing barrier properties.

In samples 1E - 1H, wherein the layer having the largest maximum pore size is arranged as the inner core layer and the layers having the smaller maximum pore size are arranged as the outer layers, the multilayer microporous film surprisingly exhibits high air flow as compared with the single microporous layer B and, as the basis weight of the inner core layer is decreased, a decreasing maximum pore size.

A comparison of samples 1A - 1D with samples 1E - 1H shows the unexpected influence of the arrangement of the individual film layers on the overall properties of the multilayer microporous film. Particularly, the inner core layer having no free, unconstrained surfaces, appears to dominate the properties of the multilayer microporous film.

Example 2

This example demonstrates multilayer microporous film composites according to the invention. A 30 gsm three layer "ABA" film is extrusion laminated to a 1.9 ounce per square yard (osy) spun bonded polypropylene (SBPP) nonwoven web layer. Each "A" layer comprises a 7 gsm layer formed from a composition comprising 45% polypropylene, 50% calcium carbonate, and 5% low density polyethylene (LDPE). The core "B" layer is 15 gsm and comprises 53% calcium carbonate, 41% medium density polyethylene, 4% titanium dioxide, 1% CaO masterbatch, and 1% processing aid. The laminate is intermeshed immediately after passing over a metal roll heated to 215°F at 200 fpm. The CD intermeshing engagement is 0.055". The sample is not MD intermeshed. Airflow is measured as 28.

For comparison purposes, a single layer microporous film composite is prepared by extrusion laminating a 30 gsm layer of the above described "A" composition comprising 45% polypropylene, 50% calcium carbonate, and 5% low

density polyethylene (LDPE) to a 1.9 osy spun bonded polypropylene (SBPP) nonwoven web layer. The laminate is intermeshed after passing over a metal roll heated to 215°F at 200 fpm. The CD intermeshing engagement is 0.055". The sample is not MD intermeshed. Airflow is measured as below 5.

- 5 Thus, the multilayer microporous ABA film-nonwoven composite exhibits significantly improved air flow as compared with the single film A-nonwoven composite.

Similar inventive and comparative composites are prepared and subjected to measurement of maximum pore size. The inventive composite exhibits a maximum
10 pore size of 0.09 mm, while the comparative composite exhibits a maximum pore size of 0.03 mm. Thus, this further comparison shows that to obtain a given maximum pore size (and therefore a given breathability) in the multilayer films of the invention, a smaller amount of intermesh stretching will be required as compared with the comparative films described herein. Smaller amounts of incremental stretching
15 allow increased production speeds and/or quality

Example 3

In this example, a multilayer microporous film having three microporous film layers is prepared. The film is of an ABA structure wherein each "A" layer comprises 51% calcium carbonate, 45% linear low density polyethylene, 3% titanium dioxide,
20 and 1% calcium oxide, and the "B" layer comprises 54% calcium carbonate, 37% homopolymer polypropylene resin, 5% low density polyethylene resin, 3% titanium dioxide masterbatch and 1% calcium oxide masterbatch. The multilayer film is extruded at a basis weight of 86 gsm, with each "A" layer weighing 28 gsm and the core weighing 30 gsm. The film is oriented in the machine direction to three times

the original length at a line speed of 300 fpm. Airflow of the resulting multilayer microporous film is measured at 42 and the MPS is 0.114 micron. No liquid leakage is detected.

For comparison purposes, a single layer microporous film is prepared from a
5 formulation comprising 45% polyethylene, 51% calcium carbonate, 3% titanium dioxide, and 1% calcium oxide and stretched using the MDO described above. Airflow of the resulting single layer microporous film is measured at 27 and the MPS is 0.129 micron.

The inventive multilayer film and the comparative single layer film are
10 subjected to a liquid leakage test. The test is designed to simulate leakage performance of a breathable napkin film in a feminine hygiene pad, as disclosed in European Patent EP 710 472 B1. The test is qualitative and uses a visual comparison to a standard. Specifically, a breathable film sample to be tested is placed on a sheet of filter paper (Whatman No. 4 filter paper, 110 mm diameter), and an absorbent pad
15 is placed on the breathable film. Using a syringe, 10 ml of solution are added to the pad. The solution comprises 100 ml distilled water, 2 grams urea, 0.9 gram sodium chloride, 0.06 gram calcium chloride, and 0.11 gram hydrated magnesium sulphate. This solution is adjusted with a surfactant (such as ammonium lauryl sulphate) to obtain a surface tension of 29 dyne/cm. After 30 seconds, a clear polypropylene film
20 is applied over the pad, and a 4 kg weight is applied to the polypropylene film. After 15 minutes, the weight is removed. The filter paper is compared to a standard to determine a pass or fail ranking for the breathable film. The multilayer film of the invention receives a pass ranking, as no leakage is detected. The comparative single layer film receives a fail ranking as leakage is detected.

Thus, the multilayer microporous film of the ABA structure exhibits significant improvement in breathability and barrier capabilities as compared with the single layer microporous film.

Additional inventive films as described are prepared while varying the amount of machine direction orientation. Multilayer films of good breathability and exhibiting liquid impermeability are obtained using a stretch ratio as low as about 2:1.

Example 4

In this example, additional multilayer microporous films according to the invention are prepared. In this example, each film layer comprises 45% calcium carbonate, 50% linear low density polyethylene and 5% of additional components comprising pigments, antioxidants and processing aids. Each calcium carbonate filler is surface coated with approximately 1% stearic acid and the difference in pore size between the various layers is obtained by varying the average particle size of the calcium carbonate from layer to layer. A first multilayer film sample 4A comprises two layers and is therefore of the structure AB. Layer A comprises calcium carbonate having an average particle size of about 1.2 microns while layer B comprises calcium carbonate having an average particle size of about 2.5 microns. An electron photomicrograph (2000x) of the multilayer microporous film of sample 4A is set forth in Fig. 5. For comparison purposes, a single layer microporous film is prepared comprising layer B only. An electron photomicrograph (2000x) of the resulting film is set forth in Fig. 6.

Additional multilayer films are prepared comprising three film layers in which the average particle size of the calcium carbonate filler varied from layer to layer. Sample 4B comprises an ABA structure wherein each A layer comprises calcium

carbonate having an average particle size of 0.7 micron and the B layer comprises calcium carbonate having an average particle size of 1.2 microns. Sample 4C comprises a multilayer microporous film of the BAB structure wherein each B layer comprises calcium carbonate having an average particle size of 1.2 microns and the A
5 layer comprises calcium carbonate having an average particle size of 0.7 micron. Electron photomicrographs (2000x) of samples 4B and 4C are set forth in Figs. 7 and 8, respectively.

The Examples and specific embodiments described herein are for illustrative purposes only and are not intended to be limiting of the invention defined by the
10 following claims. Additional embodiments and examples within the scope of the claimed invention will be apparent to one of ordinary skill in the art.

What is claimed is:

1. A multilayer microporous film, comprising first and second microporous film layers, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size.
2. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first and second film layers are coextruded.
3. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer is formed of a first polymer composition and the second film layer is formed of a second polymer composition different from the first polymer composition.
4. The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene or high density polyethylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, or medium density polyethylene.
5. The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene.

6. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer comprises a first filler and the second film layer comprises a second filler different from the first filler.

7. The multilayer microporous film according to claim 6, wherein the first filler has a first average particle size and the second filler has a second average particle size different from the first average particle size.

8. The multilayer microporous film according to claim 7, wherein the first film layer and the second film layer comprise the same polymer composition.

9. The multilayer microporous film according to claim 8, wherein the first filler and the second filler have the same chemical composition.

10. The multilayer microporous film according to claim 6, wherein the first filler and the second filler have chemical compositions which differ from one another.

11. The multilayer microporous film according to claim 10, wherein the first filler has a first average particle size and the second filler has a second average particle size different from the first average particle size.

12. The multilayer microporous film according to claim 6, wherein the first film layer and the second film layer comprise the same polymer composition.

13. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer comprises a first amount of filler and the second film layer comprises a second amount filler different from the first amount.

14. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein one of the first and second film layers is laminated to a nonwoven layer.

15. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) and machine direction (MD) intermeshing.

16. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) and machine direction (MD) intermeshing only.

17. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by cross-direction (CD) intermeshing or machine direction (MD) intermeshing.

18. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) intermeshing and machine direction orientation (MDO).

19. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) and machine direction (MD) intermeshing and machine direction orientation (MDO).

20. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by machine direction orientation (MDO).

21. The multilayer microporous film according to claim 1, further comprising a third microporous film layer having a third maximum pore size.

22. The multilayer microporous film according to claim 21, wherein the second maximum pore size is the smallest of the first, second and third maximum pore sizes and further wherein the second film layer is positioned between the first and third film layers.

23. The multilayer microporous film according to claim 22, wherein the second film layer is formed of a second polymer composition and the first and third film layers are respectively formed of first and third polymer compositions different from the second polymer composition.

24. The multilayer microporous film according to claim 23, wherein the second polymer composition comprises polypropylene and the first and third polymer compositions comprise ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene.

25. The multilayer microporous film according to claim 23, wherein the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low or medium density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise high density polyethylene.

26. The multilayer microporous film according to claim 22, wherein the second film layer comprises a second filler and the first and third film layers respectively comprise first and third fillers having average particle sizes larger than the average particle size of the second filler.

27. The multilayer microporous film according to claim 21, wherein the second maximum pore size is the largest of the first, second and third maximum pore sizes and further wherein the second film layer is positioned between the first and third film layers.

28. The multilayer microporous film according to claim 27, wherein the second film layer is formed of a second polymer composition and the first and third

film layers are respectively formed of first and third polymer compositions different from the second polymer composition.

29. The multilayer microporous film according to claim 28, wherein the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise polypropylene.

30. The multilayer microporous film according to claim 28, wherein the second polymer composition comprises high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise ultra low, low, linear low or medium density polyethylene.

31. The multilayer microporous film according to claim 27, wherein the second film layer comprises a second filler and the first and third film layers respectively comprise first and third fillers having average particle sizes smaller than the average particle size of the second filler.

32. The multilayer microporous film according to claim 21, wherein one of the first, second and third film layers is laminated to a nonwoven layer.

33. A multilayer microporous film, comprising first, second and third microporous film layers, wherein one of the first, second and third film layers has a

maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and wherein the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film.

34. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises polypropylene and calcium carbonate.

35. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and calcium carbonate, and wherein the other of the first, second and third films comprise polypropylene and calcium carbonate.

36. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the first, second and third microporous film layers are coextruded.

37. A multilayer microporous film, comprising at least two microporous film layers, wherein the two film layers have different maximum pore sizes and wherein one of the film layers is arranged so as to not have an unconstrained surface in the multilayer film.

38. A method for producing a multilayer microporous film, comprising coextruding at least first and second film layers and stretching the film layers to render them microporous, wherein the first film layer has at least one component which differs from that of the second film layer, which component is adapted to cause the first film layer to have a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching.

39. The method according to claim 38, wherein the maximum pore size of the multilayer film is controlled by arranging one of the first and second film layers having the desired maximum pore size so as to not have an unconstrained surface in the multilayer film.

40. The method according to claim 38, wherein at least three film layers are coextruded and stretched.

41. The method according to claim 40, wherein one of the three film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and wherein the multilayer microporous film is provided with a desired maximum pore size by arranging the one layer so as to not have an unconstrained surface in the multilayer film.

42. The method according to claim 38, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

43. The method according to claim 38, further comprising laminating the coextruded first and second film layers to a nonwoven layer prior to stretching the film layers to render them microporous.

44. A method for producing a multilayer microporous film, comprising extruding at least first and second film layers, stretching the layers to render them microporous, wherein the first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching, and laminating the layers together.

45. The method according to claim 44, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

46. A method for producing a multilayer microporous film, comprising extruding a first film layer, optionally stretching the first film layer, extrusion coating a second film layer on the first film layer, and stretching the resulting extrusion coated multilayer film, wherein the first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second layer upon stretching.

47. The method according to claim 46, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

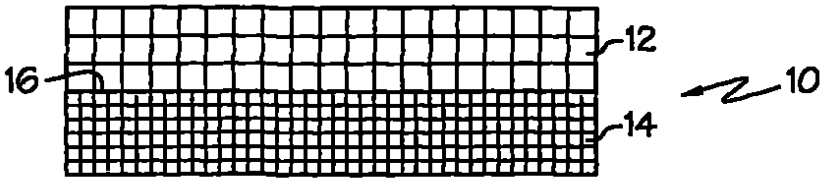


FIG. 1

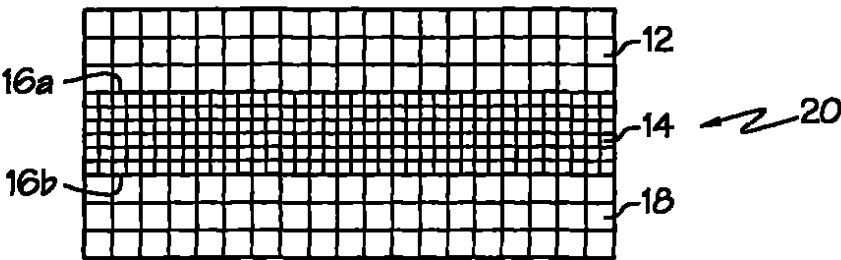


FIG. 2

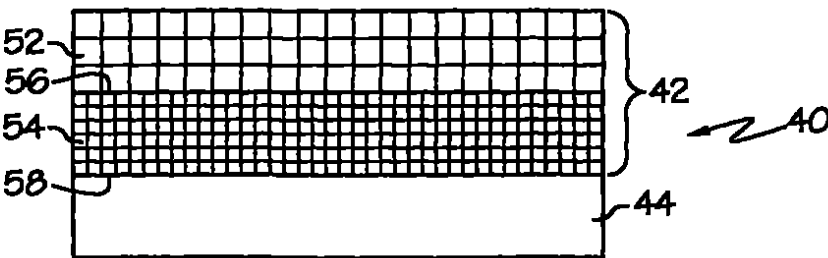


FIG. 3

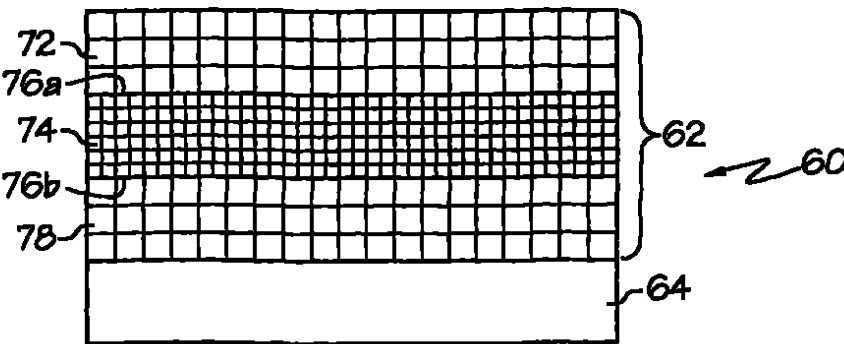


FIG. 4

2/3

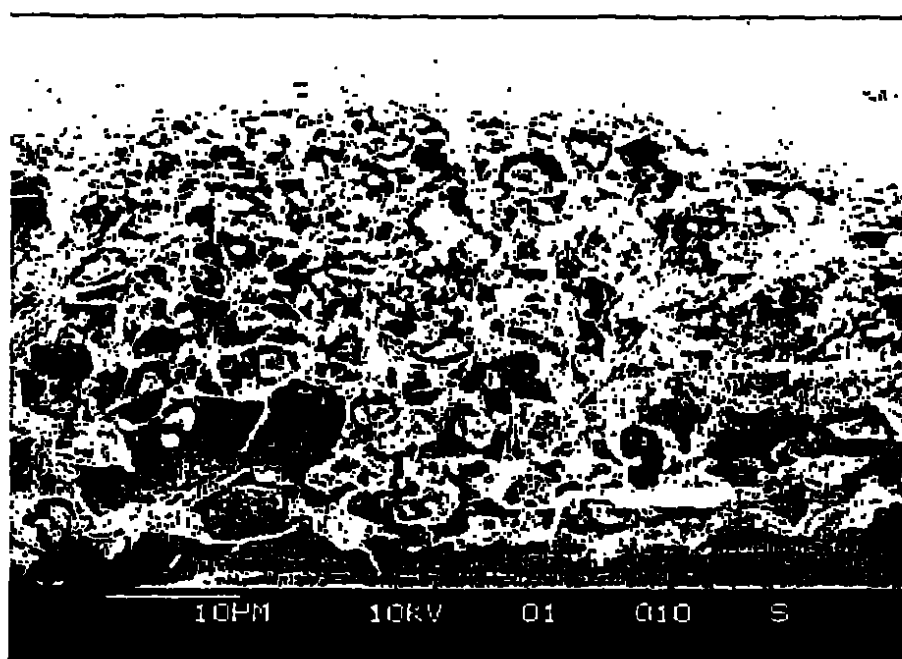


FIG. 5

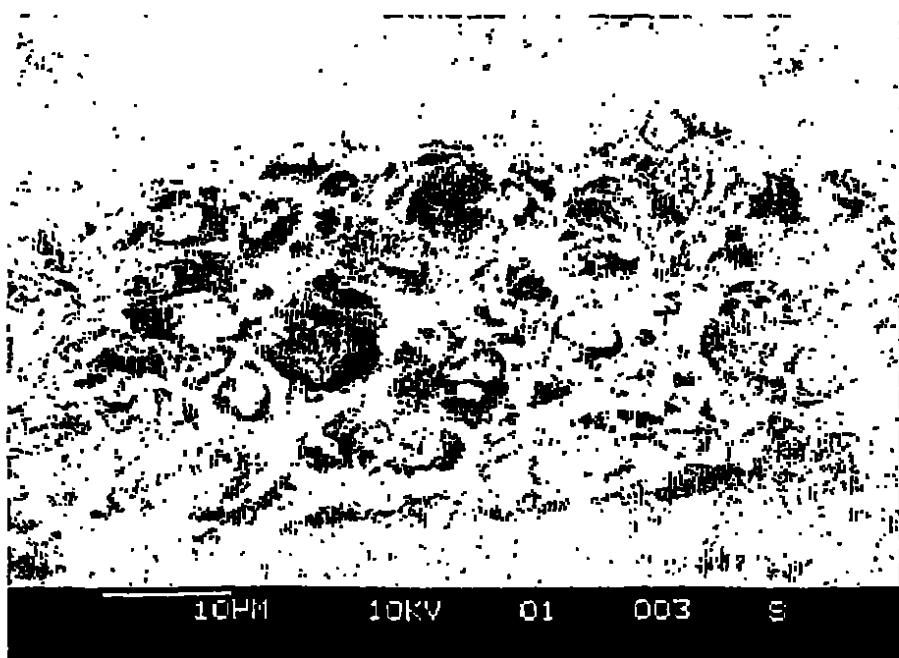


FIG. 6

3/3

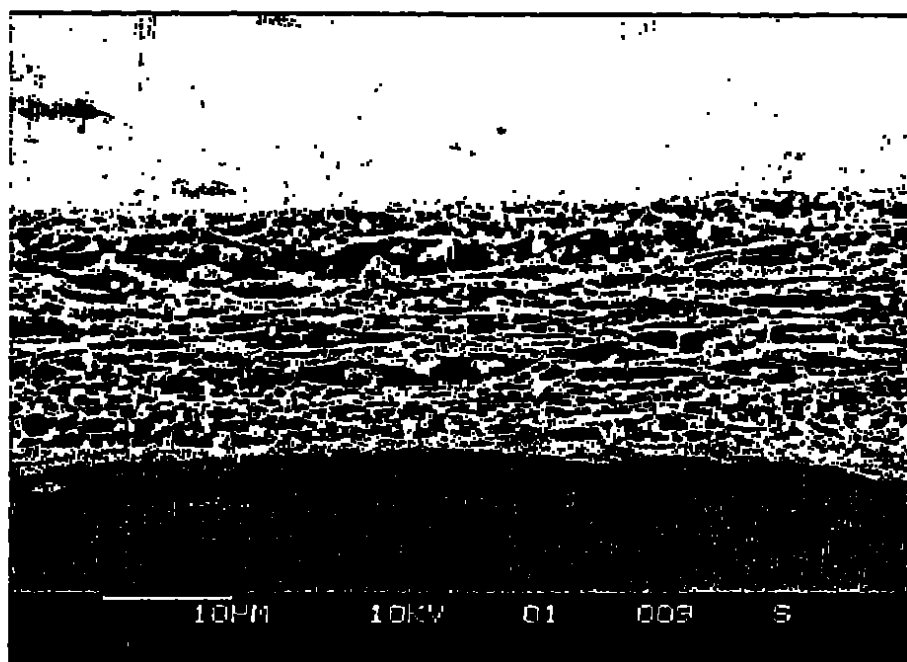


FIG. 7

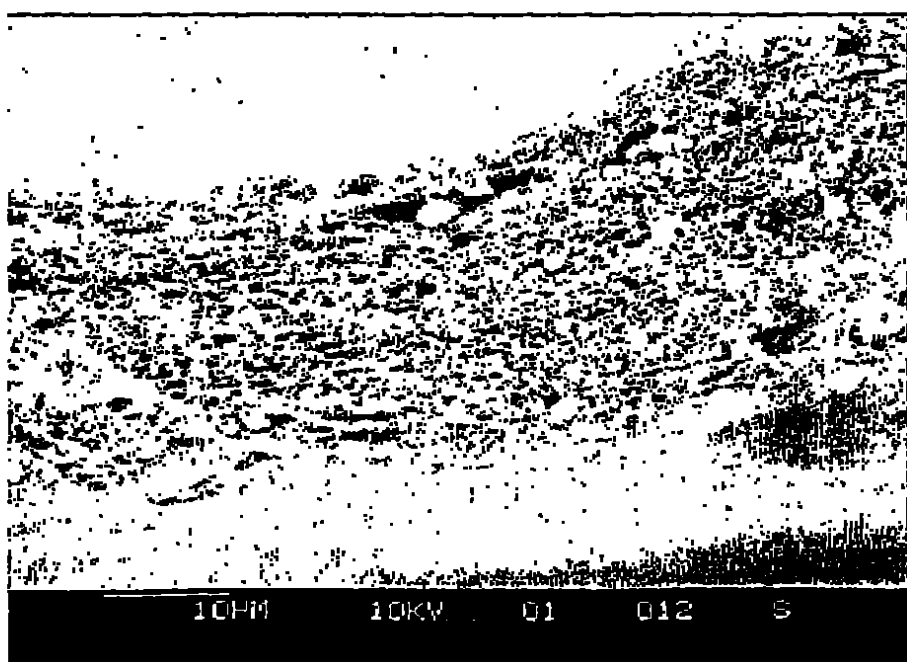


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 02/25706

29

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B32B5/18 B32B27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	FR 2 802 849 A (TRIOPLANEX FRANCE) 29 June 2001 (2001-06-29) claims 1,3,10,16,18,27,29,38-40 page 8, line 37 -page 10, line 8 page 10, line 32 -page 12, line 3 page 14, line 32 -page 15, line 6 page 16, line 15 - line 28 page 18, line 14 - line 24 page 19, line 29 -page 20, line 25 page 24, line 33 -page 26, line 36 examples 1,2 -/-	1-14,20, 21,27-43 15-19, 22-26

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 2002

Date of mailing of the international search report

04/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentplan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Girard, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 02/25706

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 235 377 B1 (BRANDIMARTE RICHARD ET AL) 22 May 2001 (2001-05-22) claims 1,2,4,6,9 column 3, line 58 -column 4, line 61 examples 2,3,5	1,3,18, 20,21, 46,47
Y	WO 99 60050 A (CLOPAY PLASTIC PROD CO) 25 November 1999 (1999-11-25) claims 1,9,10 page 12, line 13 -page 17, line 2	15-19
Y	US 6 090 441 A (BADENHOP C THOMAS ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) claims 1-4,8 column 6, line 32 - line 53 column 10, line 51 -column 11, line 20 column 11, line 64 -column 12, line 4 column 14, line 66 -column 15, line 5 example 1	22-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

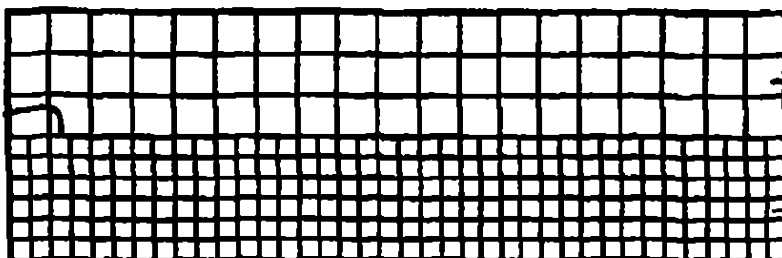
PCT/US 02/25706

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2802849	A	29-06-2001	FR 2802849 A1	29-06-2001
			AU 3181501 A	09-07-2001
			WO 0147710 A1	05-07-2001
US 6235377	B1	22-05-2001	AU 7017296 A	27-03-1997
			BR 9610467 A	09-05-2000
			CA 2231270 A1	13-03-1997
			CN 1195315 A	07-10-1998
			EP 1019238 A1	19-07-2000
			JP 11512349 T	26-10-1999
			WO 9709167 A1	13-03-1997
			US 2002045041 A1	18-04-2002
WO 9960050	A	25-11-1999	US 6013151 A	11-01-2000
			AU 739260 B2	11-10-2001
			AU 3987799 A	06-12-1999
			BR 9910040 A	02-01-2001
			CA 2329529 A1	25-11-1999
			CN 1300305 T	20-06-2001
			EP 1078013 A1	28-02-2001
			HU 0102654 A2	28-11-2001
			JP 2002515367 T	28-05-2002
			NO 20005689 A	10-11-2000
			PL 343906 A1	10-09-2001
			WO 9960050 A1	25-11-1999
US 6090441	A	18-07-2000	AU 746089 B2	18-04-2002
			AU 2322399 A	11-10-1999
			BR 9908802 A	31-10-2000
			EP 1064139 A1	03-01-2001
			JP 2002509013 T	26-03-2002
			WO 9947335 A1	23-09-1999
			US 6413070 B1	02-07-2002

31

76

RESUMEN



- 5 La invención se refiere a películas multicapa microporosas que comprenden una primera y una segunda capas de películas microporosas. La primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo. En una modalidad más específica, las películas multicapa microporosa comprenden la extrusión de la primera, segunda y tercera capas microporosas. Una de la primera, segunda y tercera capas tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro respectivo de las demás capas de la película multicapa o más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa, y una de las capas no tiene una superficie libre en la película multicapa. Los métodos para producir películas multicapa microporosas proveen una primera película que tiene un tamaño de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento.

**PELÍCULAS MULTICAPA MICROPOROSAS Y MÉTODOS PARA
FABRICARLAS.**

5 Gregory K. Jones
Larry H. McAmish
Pai-Chuan Wu
Kenneth L. Lilly
Christopher A. Shelley
Mark Wendorf

10

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con películas microporosas, y, más particularmente, la presente invención se relaciona con películas multicapa microporosas que comprenden al menos dos capas microporosas, y métodos para producir las películas multicapa microporosas. De acuerdo a la presente invención, las capas de la multicapa pueden ser provistas con tamaño de poro controlado para adecuar u optimizar varias propiedades de la película multicapa.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 Se han descrito varios materiales y procesos para usarse en la producción de películas microporosas. Por ejemplo la patente de Estados Unidos de Elton número 3.870.593, incorporada aquí como referencia, describe un proceso donde una película microporosa se produce dispersando partículas finamente divididas de una sal inorgánica no igroscópica como el carbonato de calcio en un polímero adecuado, por ejemplo por molienda, formando

30

una película del polímero llenado, y estirando la película para dar una buena porosidad y absorción de agua o características de transmisión. Las películas microporosas son bien conocidas para el uso en varias
5 aplicaciones, típicamente donde se desea permeabilidad de aire y humedad junto con propiedades de barrera para líquidos.

Se han intentado varias tecnologías para mejorar el
10 desempeño de las películas microporosas y componer materiales en los cuales dichas películas se empleen por control del tamaño de poro. Por ejemplo la patente de EE.UU. de Allegrezza, Jr et al No. 4.824.568 revela la formación de una membrana microporosa de ultrafiltración
15 por la precipitación de un polímero desde una solución del polímero en un solvente adecuado. El tamaño de poro se controla a través de técnicas de proceso y temperatura. Sin embargo, los materiales empleados en las técnicas reveladas son costosas y el proceso de la
20 extracción del solvente y secado requiere un muy bajo rendimiento. Adicionalmente, las membranas se preparan en la superficie de una capa de soporte microporosa previamente fabricada, y ese proceso de múltiples etapas es ineficiente.

25

En intentos por controlar la formación de poros en películas microporosas, también se han empleado aditivos para composiciones de película. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos de Yen No. 5.531.899 describe el
30 control de tamaño de poro en películas microporosas de intercambio de iones por el uso de un porógeno, un agente adicional que se mezcla en un polímero y se

remueve posteriormente para crear los poros. El proceso con solventes requerido para remover el porógeno es caro e ineficiente. La patente de EE.UU. de Weimer et al No. 5.690.949 revela una composición de película microporosa que tiene propiedades de barrera contra virus. Weimer et al revela el uso de un compuesto fluorado para incrementar la resistencia a la humedad de la película microporosa y obtener las propiedades de barrera. El compuesto fluorado es un aditivo costoso y no controla el verdadero tamaño de poro de la película.

La patente de Estados Unidos de Oka No. 5.830.603 revela una batería separadora de películas porosas que puede tener una porosidad variada o tamaño de poro a través del espesor de la película. La película revelada comprende una matriz de fluororesina con poros hechos por un proceso relativamente complicado o por estiramiento biaxial y templado, extrusión de la pasta extraída por solvente de un sistema lubricante de fluoropolímero polvo/líquido, seguido por la hidrofilización de al menos una porción de la película. Las películas tienen típicamente una porosidad de al menos 70% y tamaños de poro de hasta 50 micras, mucho más grandes de los que son útiles para aplicaciones donde se requiere una barrera para líquidos, como en productos desechables sanitarios y para higiene.

La patente de EE.UU. de Branham et al No. 6.261.674 revela un polímero de microcapa respirable que tiene de 8 a 17.000 microcapas. Las capas se forman alternadamente del primer y segundo polímeros, algunos de los cuales pueden ser convertidos en microporosos. El

primer polímero se revela como más respirable que el
segundo polímero. Branham et al revela el uso de un
equipo de extrusión no estándar como los de cortado y
extendido de capas de múltiples troqueles para formar
5 sus películas.

Muchos de los procesos convencionales para controlar
el tamaño de poro en películas microporosas, involucran
el uso de aditivos costosos y/o emplean técnicas de
10 proceso engorrosos que no son adecuadas para la
producción a gran escala.

De acuerdo al anterior, hay una necesidad continua
de proveer mejoras en el desempeño de películas de
15 polímero microporosas y materiales compuestos que
empleen dichas películas, por ejemplo por optimización y
adecuación de múltiples propiedades de las películas
microporosas, particularmente mientras se mantiene una
alta eficiencia de producción de tales películas usando
20 equipos estándares de extrusión y materias primas
fácilmente disponibles.

RESUMEN DE LA INVENCION

25 De acuerdo al anterior, es objeto de la presente
invención el proveer películas microporosas mejoradas, y
particularmente proveer películas microporosas en las
que se puedan obtener las combinaciones de propiedades
deseadas. Un objeto relacionado de la presente invención
30 es el proveer métodos de producción de dichas películas
microporosas.

Esos y objetos adicionales son provistos por la presente invención. En una modalidad, la invención se dirige a películas multicapa microporosas que comprenden una primera y una segunda capa microporosa. La primera
5 capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo. En una modalidad más específica, la invención se dirige a películas multicapa microporosas que comprenden una primera, segunda y
10 tercera capas microporosas. Una de la primera, segunda y tercera capas tienen un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa o mayor que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de
15 la película multicapa, y una de las capas no tiene una superficie libre en la película multicapa. En una modalidad adicional, la invención se dirige a películas multicapa microporosas que comprenden al menos dos capas microporosas, donde las dos capas tienen tamaños de poro
20 diferentes y donde una de las capas se dispone de tal manera que no tenga una superficie libre en la película multicapa.

Aún en otra modalidad adicional, la invención se
25 dirige a métodos para producir la película multicapa microporosa. Un primer método comprende la coextrusión de al menos la primera y la segunda capa y el estirado de las capas para volverlas microporosas, donde la primera capa tiene al menos un componente diferente de
30 la segunda capa, dicho componente se adapta para causar que la primera capa tenga un tamaño de poro máximo por

estiramiento, que es diferente del de la segunda capa por estiramiento.

Un segundo método comprende la extrusión de al menos
5 la primera y la segunda capa, estirando las capas para volverlas microporosas, donde la primera capa tiene un tamaño de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento, y el laminado de las capas juntas.

10

En un tercer método, la primera capa se forma, por ejemplo por extrusión, la segunda capa es luego extruida en cubrimiento sobre la primera capa, y la multicapa resultante es estirada. La primera capa puede
15 opcionalmente estirarse antes de que la segunda capa sea extruida y dispuesta encima. La primera capa tiene un tamaño de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento.

20 La película multicapa microporosa y los métodos de acuerdo a la invención permiten controlar el tamaño de poro máximo de las películas multicapa mientras se adecuan y optimizan múltiples propiedades de las películas microporosas y componentes en los que se
25 incluyen dichas películas. Adicionalmente, estas mejoras se pueden obtener por métodos emplean equipos estándares de extrusión y materias primas fácilmente disponibles.

Estos y objetos adicionales y sus ventajas van a ser
30 más evidentes en vista de la descripción detallada que ilustra varias maneras para llevar a cabo la invención. Como se notará, la invención es competente para otros

aspectos obvios diferentes sin apartarse de la invención. De acuerdo a lo anterior, los dibujos y la descripción tienen una naturaleza ilustrativa pero no restrictiva.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Mientras que la descripción se concluye con las reivindicaciones, señalando particular y claramente lo
10 que reclama la presente invención, se cree que la invención va a ser más entendida a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos acompañantes:

15 La figura 1 es un diagrama esquemático de una película multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención que comprende dos capas microporosas;

la figura 2 es un diagrama esquemático de una
20 película multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención que comprende tres capas microporosas;

la figura 3 es un diagrama esquemático de una
película multicapa microporosa de acuerdo a la presente
25 invención que comprende dos capas microporosas y una capa de red no tejida;

la figura 4 es un diagrama esquemático de una
película multicapa microporosa de acuerdo a la presente
30 invención que comprende tres capas microporosas y una capa de red no tejida;

la figura 5 es una micro fotografía electrónica que muestra una película multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención que comprende dos capas microporosas como se describen en el ejemplo 4;

5

la figura 6 es una micro fotografía electrónica que muestra una película microporosa convencional de una capa como la descrita en el ejemplo 4;

10

la figura 7 es una micro fotografía electrónica que muestra una película multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención que comprende tres capas microporosas como se describe en el ejemplo 4; y

15

la figura 8 es una micro fotografía electrónica que muestra una película multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención que comprende tres capas microporosas como se describe en el ejemplo 4.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Dentro del contexto de la presente descripción, el término "capa microporosa" se refiere a una película de polímero que comprende uno o más materiales de relleno y
 25 que se estira luego de la formación de la película para proveer allí una microporosidad. "Microporoso" es usado aquí para referirse a un material poroso en el cual los poros no son fácilmente visibles a simple vista, y típicamente tiene un tamaño de poro máximo no mayor que
 30 aproximadamente varios micrones. En modalidades específicas, los poros son suficientemente pequeños de tal manera que las películas multicapa microporosas son

impermeables al líquido a presión atmosférica. Adicionalmente, dentro del contexto de la presente descripción, el término "película multicapa microporosa" se refiere a películas que comprenden dos o más capas microporosas. La presente invención se dirige a películas multicapa microporosas y a métodos para producir las películas multicapa microporosas. El tamaño de poro máximo de las capas microporosas respectivas incluidas en la película multicapa microporosa se controla de tal manera que se puedan adecuar y optimizar en general las propiedades de la película multicapa microporosa.

En una primera modalidad, la película multicapa microporosa comprende una primera y una segunda capas microporosas, donde la primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo. Un diagrama esquemático de la película multicapa microporosa de acuerdo a esta modalidad se propone en la figura 1. Más específicamente, la película multicapa microporosa 10 comprende una primera capa microporosa 12 adyacente a la segunda capa microporosa 14. Como se discutirá con más detalle a continuación, las capas microporosas están unidas entre sí en una interfase 16, por ejemplo por coextrusión de las capas, por extrusión de cubrimiento, o por otra técnica de laminación subsecuente a la formación de la película. Tal como los diagramas esquemáticos muestran las interfases de la película como una línea claramente definida, una persona ordinariamente versada en el arte reconocerá que la interfase real entre las capas no

comprende típicamente una demarcación por una línea clara. Adicionalmente, en los diagramas esquemáticos, las diferencias en el tamaño de poro entre las capas se representan por cuadrículas de varios tamaños. Las
5 cuadrículas no provén una representación del tamaño de poro real, configuración o cantidad, o la composición de alguna capa individual.

En una modalidad más específica, la película
10 multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención puede contener una tercera capa microporosa teniendo un tercer tamaño de poro máximo. Esta modalidad se ilustra esquemáticamente en la figura 2 donde una película multicapa microporosa 20 comprende una primera, segunda
15 y tercera capas microporosas 12, 14 y 18 respectivamente. Las capas 12 y 14 son adyacentes entre sí en interfase 16a mientras que las capas 14 y 18 son adyacentes entre sí en la interfase 16b. En la modalidad de la figura 2, la segunda capa 14 es revelada
20 esquemáticamente como la que tiene el más pequeño tamaño de poro máximo relativo a la primera y la tercera capas 12 y 18, respectivamente. Sin embargo, las películas multicapa de acuerdo a la presente invención pueden comprender la disposición de las capas de tamaño de poro
25 máximo relativo, donde la capa o las capas que tengan el tamaño de poro máximo se puedan colocar como la superficie exterior de la película o películas o como una capa interna en la que ambas superficies de la película estén limitadas por las capas adyacentes o
30 otras capas de un producto compuesto. Similarmente, la capa o capas que tienen el tamaño de poro máximo más pequeño pueden estar dispuestas como una superficie

externa de la película o películas o como una capa interna en donde ambas superficies de la capa están limitadas por capas adyacentes u otras capas de un producto compuesto. En una modalidad más específica, las capas microporosas que tienen el tamaño de poro máximo más pequeño se posicionan entre la primera y la tercera capa, como es mostrado por la segunda capa 14 posicionada entre la primera capa 12 y la tercera capa 18 en la figura 2. En otra modalidad más específica, la capa microporosa con el mayor tamaño de poro máximo se posicionan entre las capas que tienen los tamaños del poro máximos más pequeños relativamente. El tamaño de poro máximo de las capas más exteriores puede ser el mismo, sustancialmente el mismo, o diferente entre una y otra.

Una persona versada en el arte apreciará que las películas multicapa microporosas de la presente invención pueden comprender dos capas microporosas como se muestra en la figura 1, tres capas microporosas como se muestra en la figura 2, cuatro capas microporosas, o cinco o más capas microporosas. En muchas modalidades, se contemplan menos de ocho capas microporosas.

Es muy importante que, variando el tamaño de poro máximo entre las capas microporosas de una película multicapa microporosa, es posible controlar el tamaño de poro máximo de la película multicapa en conjunto con las propiedades adicionales de la película multicapa para proveer combinación de propiedades adecuadas u optimizadas. Se ha descubierto sorpresivamente que una combinación de capas microporosas que tienen diferentes

tamaños de poro máximo proveerán una película multicapa microporosa que exhibe un tamaño de poro máximo substancialmente característico de una o más capas de la película multicapa, que se ha configurado de tal forma que no tenga superficies libres, no limitadas. Esto es, las películas multicapa microporosas exhiben típicamente un tamaño de poro máximo característico de las capas que no tienen una superficie expuesta en la película multicapa o en un producto compuesto en el que se emplee la película multicapa. Por ejemplo, con referencia a la figura 2, la película multicapa microporosa 20 exhibirá un tamaño de poro máximo característico de la segunda capa interna 14 dispuesta entre las capas externas primera y tercera 12 y 18, respectivamente, sin importar si la capa 14 tiene el tamaño de poro máximo más grande de las tres capas o el tamaño de poro máximo más pequeño de las tres capas. La superficie de la capa 14 está limitada en interfase 16a por la primera capa 12 y en 16b por la tercera capa 18.

20

Similarmente, con referencia a la figura 1, cuando la película multicapa 10 se forma como un material compuesto, con una de las capas microporosas 12 y 14 dispuestas a adyacentemente a otra capa del compuesto, y la otra de las capas microporosas 12 y 14 se expone como una superficie externa, una de las capas 12 o 14 que está limitada en ambas superficies caracterizará el tamaño de poro máximo de la película multicapa microporosa empleada en el material compuesto. Más particularmente, con referencia a la figura 3, una película multicapa microporosa de un material compuesto 40 comprende una multicapa microporosa 42 en combinación

con una capa no tejida 44. La multicapa microporosa 42 comprende una primera capa microporosa 52 que tiene un primer tamaño de poro máximo y una segunda capa microporosa 54 que tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo. Las capas 52 y 54 están adyacentes entre sí en la interfase 56. Así, una superficie de la segunda capa microporosa 54 está adyacente a la primera capa microporosa 52 en la interfase 56, mientras que la otra superficie de la capa microporosa 54 está limitada en la interfase 58 por la capa no tejida 44 del material compuesto. Como resultado, la película multicapa microporosa 42 exhibirá un tamaño de poro máximo más característico del de la capa limitada 54, sin importar si la capa 54 tiene un tamaño de poro máximo mayor o menor comparado con la capa microporosa 52.

La película multicapa microporosa de acuerdo a la presente invención puede comprender además capas adicionales para formar materiales compuestos como los descritos, por ejemplo, en la figura 4. La figura 4 propone modalidades adicionales de películas multicapa microporosas compuestas que contienen una capa no microporosa. Más específicamente, con referencia a la figura 4, el material compuesto con la película multicapa microporosa 60 comprende una película multicapa microporosa 62 y una capa no tejida 64. La película multicapa microporosa 62 comprende una primera, segunda y tercera capas microporosas 72, 74 y 78, respectivamente, donde las capas 72 y 74 están unidas en la interfase 76a y las capas 74 y 78 están unidas en la interfase 76b. Aunque no se muestran las figuras, la

capa no tejida puede estar dispuesta entre dos de las capas, si se desea. Películas multicapa microporosas adicionales que incluyen capas no microporosas para formar compuestos, resultarán aparentes para aquéllas
5 personas versadas en la materia y están incluidas dentro del alcance de la invención.

En las modalidades de tres capas de películas microporosas mostradas en las figuras 2 y 4, la primera
10 y la tercera capas, 12 y 18 en la figura 2 y 72 y 78 en la figura 4, se disponen como capas externas y se indican esquemáticamente como las que tienen tamaños de poro máximos similares, diferentes del de la segunda, capa interna 14 y 74, respectivamente. De acuerdo con la
15 modalidad de las tres capas de las películas multicapa microporosas según la invención, el primer, segundo y el tercer tamaño de poro máximo de la primera, segunda y tercera capa puede ser de cualquier tamaño de poro máximo relativo con respecto al otro, siempre que al
20 menos dos de las capas tengan diferente tamaño de poro máximo. Así, la primera y la tercera capas de las figuras 2 y 4 pueden tener un tamaño de poro máximo que sea el mismo, sustancialmente el mismo, o diferente de los otros. Adicionalmente, la capa o capas con el tamaño
25 de poro máximo más grande o más pequeño pueden proveerse en cualquier orden de las capas como se desee, con el fin de obtener la película multicapa microporosa con el máximo tamaño de poro deseado.

30 Aunque las composiciones de polímeros adecuados para usarse en las capas microporosas de las películas multicapa de la presente invención se discuten con mayor

detalle más adelante, los polímeros que son adecuados para usarse en la obtención de las capas microporosas que tienen un tamaño de poro máximo relativamente pequeño incluyen, pero no se limitan a homopolímeros y copolímeros de polipropileno, poliamidas de nylon, y similares, aunque los polímeros adecuados para el uso en capas que tienen el tamaño de poro máximo relativamente mayor incluyen, pero no se limitan a polietilenos de densidad ultra baja (ULDPE), polietilenos de baja densidad (LDPE), polietilenos lineales de baja densidad (LLDPE), polietilenos de densidad media (MDPE), polietilenos de alta densidad (HDPE). Combinaciones adicionales de polímeros para usarse como la primera o segunda capa de las películas multicapa resultarán aparentes para aquéllas personas versadas en la materia, dependiendo del tamaño de poro relativo de los polímeros seleccionados. Aunque no se desea estar atado a la teoría, se quede que el *modulus* (Ver nota al pie 1)¹ del polímero (la pendiente de su curva de tensión- presión) y/o su drenaje natural puede influir el tamaño de poro del mismo. También se cree que el número de poros en una capa puede variar por la composición polimérica.

En una modalidad más específica, donde la película multicapa microporosa comprende tres capas microporosas como se propone en la figura 2, la segunda capa es posicionada entre la primera y la tercera capas y es formada de una segunda composición polimérica que es diferente de la primera y tercera composición polimérica de las que se forman la primera y tercera capas,

¹ Nota del traductor: *Modulus* en física se entiende como la medida de la fuerza elástica de una sustancia expresada por la relación de la tensión en una unidad dada de la sustancia a la distorsión producida o presión.

9247

respectivamente. En una modalidad, la segunda composición polimérica se selecciona de tal forma que la segunda capa tenga el tamaño de poro máximo más grande comparado con el tamaño de poro máximo de la primera y
5 tercera capas. Aún en modalidades adicionales, la primera y tercera capas tienen sustancialmente el mismo o el mismo tamaño de poro máximo.

En modalidades adicionales, la primera composición
10 polimérica puede comprender polipropileno o polipropileno de alta densidad, mientras que la segunda composición polimérica puede comprender polietileno de densidad ultra baja, lineal baja o media. En modalidades adicionales, la primera composición polimérica puede
15 comprender polipropileno, mientras que la segunda composición polimérica puede comprender polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media, o alta. Aún en modalidades adicionales, la primera composición polimérica puede comprender polietileno de densidad
20 ultra baja, baja, linealr baja o media, y la segunda composición polimérica puede comprender polipropileno o polipropileno de alta densidad, o, alternativamente, la primera composición polimérica puede comprender polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja,
25 media o alta y la segunda composición polimérica puede comprender polipropileno.

Más específicamente, en una modalidad de la película multicapa microporosa, una primera composición se
30 prepara de (a) de aproximadamente 35% a aproximadamente 45% en peso de polietileno lineal de densidad media, (b) de aproximadamente 3% a aproximadamente 10% en peso de

polietileno de baja densidad, (c) de aproximadamente 40% a aproximadamente 55% en peso de partículas de relleno de carbonato de calcio, y (d) de aproximadamente 1% a aproximadamente 6% en peso de uno o más compuestos de un grupo que consisten en los siguientes: pigmentos, opacificadores, adyuvantes de proceso, antioxidantes, estabilizadores (luz, UV, calor, etc.), aglutinantes y modificadores poliméricos, en la segunda composición se prepara de (a) de aproximadamente 35% a aproximadamente 50% en peso de homopolímero de polipropileno, (b) de aproximadamente 2% a aproximadamente 15% de uno o más polietilenos de baja densidad y comopolímeros de polipropileno, (c) de aproximadamente 40% a aproximadamente 60% en peso de partículas de carbonato de calcio, y (d) de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% en peso de uno o más componentes del grupo que consiste en los siguientes: surfactantes, pigmentos, opacificadores, adyuvantes de proceso, antioxidantes, estabilizadores (luz, UV, calor, etc.) y modificadores poliméricos. La primera y segunda composición se funden y mezclan individualmente en aparatos convencionales de extrusión y luego se pasan a través de un bloque de extrusión combinante de tal manera que una estructura de tres capas se produce con una capa de la segunda composición entre dos capas de la primera composición. Las capas son coextruidas ya sea dentro de una prensa de rodillos, dentro de un molde frío en rodillo, o dentro de tubo de película soplado, para formar una película sólida a la velocidad del orden de 250 fpm a aproximadamente 1200 fpm sin la resonancia de drenaje, y se aplica una fuerza de estirado incremental a la película multicapa de una manera

sustancialmente uniforme a través de la película y en toda su profundidad para proveer la película multicapa microporosa.

5 La película multicapa de esta modalidad facilita la producción a alta velocidad, así mismo la capa externa de polietileno exhibe una mejor estabilidad al fundido comparada con el núcleo de polipropileno y sorpresivamente permite la producción por extrusión de
10 una película multicapa laminada a velocidades más altas que las comparadas con la extrusión de una película solamente de polipropileno.

Otra modalidad específica de la película multicapa
15 microporosa puede obtenerse proveyendo una primera composición de (a) de aproximadamente 35% a aproximadamente 45% en peso de polietileno lineal de densidad media, (b) de aproximadamente 3% a aproximadamente 10% en peso de polietileno de baja
20 densidad, (c) de aproximadamente 40% a aproximadamente 55% en peso de partículas de relleno de carbonato de calcio, y (d) de aproximadamente 1% a aproximadamente 6% en peso de uno o más compuestos de un grupo que consisten en los siguientes: pigmentos, opacificadores,
25 adyuvantes de proceso, antioxidantes, estabilizadores (luz, UV, calor, etc.), aglutinantes y modificadores poliméricos; y proveyendo una segunda composición de (a) de aproximadamente 35% a aproximadamente 50% en peso de polietileno de alta densidad, (b) de aproximadamente 3%
30 a aproximadamente 10% de polietileno de baja densidad, (c) de aproximadamente 40% a aproximadamente 60% en peso de partículas de carbonato de calcio, y (d) de

950

aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% en peso de uno o más componentes del grupo que consiste en los siguientes: surfactantes, pigmentos, opacificadores, adyuvantes de proceso, antioxidantes, estabilizadores
5 (luz, UV, calor, etc.) y modificadores poliméricos.

La primera y segunda composición se gunden y mezaclan individualmente en aparatos convencionales de extrusión y luego se pasan a través de un bloque de extrusión
10 combinante de tal manera que una estructura de tres capas se produce con una capa de la segunda composición entre dos capas de la primera composición. La película es extruida y estirada como se describió anteriormente.

15 En otra modalidad, la primera y la segunda capas se proveen con diferentes tamaños de poro máximos mediante el empleo de diferentes rellenos en las capas respectivas. Los rellenos pueden diferir en composición, tamaño, forma, cobertura de superficie, y/o cualquier
20 otra propiedad que variaría el tamaño de poro de la capa microporosa estirada resultante. Por ejemplo, la primera capa puede comprender un primer relleno que tiene un primer tamaño de partícula promedio, mientras que la segunda capa comprende un segundo relleno que tiene un
25 segundo tamaño de partícula promedio diferente del primer tamaño de partícula promedio. El primer y segundo rellenos puede tener la misma o diferente composición química y la primera y segunda capas pueden la misma o diferente composición polimérica. Sin intención de
30 atarse a la teoría, una capa que tenga un relleno de tamaño de partícula promedio más pequeño, con todas las otras variables constantes, proveerá una capa

microporosa que tiene un tamaño de poro máximo más pequeño, mientras que un relleno de tamaño de partícula promedio más grande, con todas las otras variables constantes, proveerá una capa microporosa que tiene un
5 tamaño de poro máximo más grande.

En una modalidad más específica, las capas microporosas de la película multicapa microporosa se forman de la misma composición polimérica y comprende un
10 relleno de la misma composición química, con el tamaño de partícula promedio del relleno variado en al menos dos capas adyacentes. En una modalidad más específica, el relleno empleado en las capas respectivas comprende carbonato de calcio. El carbonato de calcio está
15 típicamente en tamaños de partícula promedio que van desde aproximadamente 0,1 micras a aproximadamente 2,5 micras. El carbonato de calcio en su promedio más bajo el tamaño de partícula es típicamente formado por precipitación, mientras que el carbonato de calcio en su
20 promedio más alto de tamaño de partícula es típicamente formado por medio de mallas. En una modalidad adicional de la película multicapa microporosa de tres capas como la descrita en la figura 3, la segunda capa comprende un segundo relleno que tiene un tamaño de partícula
25 promedio más pequeño que el tamaño de partícula promedio del primer y tercer relleno empleados en la primera y tercera capas, y la segunda capa está dispuesta entre la primera y la tercera capas donde la segunda capa tiene un tamaño de poro máximo más pequeño comparado con las
30 capas primera y tercera. En una modalidad alterna, la segunda capa comprende un segundo relleno que tiene un tamaño de partícula promedio mayor comparado con los

945

rellenos primer y tercero empleados en las capas primera y tercera, respectivamente, y la segunda capa está dispuesta entre las capas primera y tercera, donde la segunda capa tiene un tamaño de poro máximo más grande comparado con las capas primera y tercera.

Los rellenos adecuados para usar en las respectivas capas incluyen, pero no se limitan a, varios materiales orgánicos e inorgánicos, incluyendo, pero no limitándose, a óxidos metálicos, hidroxidos metálicos, carbonatos metálicos, polímeros orgánicos, derivados de los mismos, y similares. Los rellenos preferidos incluyen, pero no se limitan a, carbonato de calcio, tierra de diatomaceus, dióxido de titánio, y mezclas de los mismos. Así, la composición del relleno puede ser variada de capa a capa adyacente con el objeto de proveer diferentes tamaños de poro máximo a las respectivas capas luego del estiramiento. Una composición típica de capa para esta modalidad comprende una combinación de (a) de aproximadamente 35% a aproximadamente 45% en peso de polietileno lineal de baja densidad, (b) de aproximadamente 3% a aproximadamente 10% en peso de polietileno de baja densidad, (c) de aproximadamente 40% a aproximadamente 55% en peso de partículas de relleno de carbonato de calcio, y (d) de aproximadamente 1% a aproximadamente 6% en peso de uno o más compuestos de un grupo que consisten en los siguientes: pigmentos, adyuvantes de proceso, antioxidantes y modificador poliméricos, con el tamaño de partícula promedio del relleno de carbonato de calcio siendo variado de capa a capa.

Alternativamente, la forma del relleno, por ejemplo, láminas, barras, puntas, escamas, esferas, ladrillos, trozos grandes, puede ser variada de capa a capa adyacente, con el fin de variar y el tamaño de poro de la capa respectiva. En vista de la presente revelación, una persona versada en la materia será capaz de determinar fácilmente las combinaciones apropiadas de varios rellenos para proveer a las capas adyacentes de tamaños de poro máximo variados.

10

Similarmente, los rellenos de las respectivas capas pueden proveerse con diferentes cubiertas de superficie o diferentes cantidades de cubiertas de superficie con el objeto de variar el tamaño de poro de las respectivas capas microporosas. Las cubiertas de relleno adecuadas son conocidas en el arte e incluyen, pero no se limitan a, copolímeros de glicol silicona, oligómeros de etilenglicol, ácido acrílico, complejos unidos por hidrógeno, alcoholes carboxilados, etoxilatos, varios alcoholes etoxilados, fenoles alquil etoxilados, ésteres grasos etoxilados, ácidos carboxílicos o sales de los mismos, por ejemplo, ácido esteárico o ácido behénico, ésteres, cubiertas fluoradas o similares, así como también combinaciones de los mismos.

25

Adicionalmente, la cantidad de relleno que se emplea en las capas respectivas puede ser variada con el objetivo de variar el tamaño de poro de las respectivas capas. Por ejemplo, para una proporción dada de permeabilidad constante, altas concentraciones de relleno van a proveer tamaños de poro máximos más pequeños, con las demás variables constantes, cuando la

30

película es menos estirada. Por el contrario, para una proporción de permeabilidad constante dada, una baja concentración de partículas van a proveer una película microporosa que tiene un tamaño de poro máximo mayor,
 5 así, la película debe ser estirada más para alcanzar la proporción de permeabilidad objetivo. Una persona versada en el arte, en vista de la presente divulgación, será capaz de determinar variaciones adecuadas en la cantidad de relleno empleado en las capas respectivas.

10

Las anteriores modalidades permiten la variación en tamaño de poro entre capas microporosas adyacentes a ser obtenidas en películas coextruidas, en películas cubiertas por extrusión, o en películas extruidas
 15 individualmente y laminadas subsecuentemente. Sin embargo, pueden emplearse técnicas adicionales para variar el tamaño de poro de las películas microporosas delgadas que no son coextruidas, pero que son formadas por extrusión cubriendo una segunda capa en una primera
 20 capa estirada, o que son laminadas juntas para formar una película multicapa microporosa subsecuente a la extrusión y estiramiento. Por ejemplo, variaciones en la temperatura de estiramiento, proporción, método y/o configuración de ajuste pueden proveer capas
 25 microporosas de idéntica composición con diferentes tamaños de poro máximo. Sin estar limitados por la teoría, se cree que las variables del proceso de estiramiento afectarán varias propiedades, por ejemplo, el *modulus* (Ver nota al pie 1) y/o el drenaje natural de
 30 la composición polimérica de la capa y por lo tanto afectar el tamaño de poro máximo resultante en el proceso de estirado. Así, estirar a elevadas

1005

temperaturas puede reducir el *modulus* (Ver nota al pie 1) y/o el drenaje natural y por lo tanto alterar el tamaño de poro máximo.

5 Las capas microporosas individuales empleadas en las películas multicapa de la invención pueden ser de cualquier grosor adecuado que provea las propiedades deseadas, particularmente la respirabilidad. Adecuadamente, las capas microporosas van a tener
10 individualmente un grosor de aproximadamente 0,1 mil a aproximadamente 10 mil, más específicamente de aproximadamente 0,25 mil a aproximadamente 5 mil. Adicionalmente, los poros son de un tamaño suficientemente pequeño para no ser fácilmente visibles
15 a simple vista. Preferiblemente, los poros son suficientemente pequeños como para hacer la película multicapa microporosa impermeable al líquido en condiciones de presión atmosférica. En una modalidad, la película multicapa microporosa tiene un tamaño de poro
20 máximo en el rango de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,25 micras. En otra modalidad, la película multicapa microporosa exhibe un tamaño de poro máximo suficientemente pequeño para que la película actúe como una barrera viral, por ejemplo, no mayor que
25 aproximadamente 0,10 a aproximadamente 0,12 micras. Una persona versada en el arte reconocerá por supuesto que otros factores, incluyendo, pero no limitandose, al conteo de poros y configuración y espesor de las capas, afectarán dichas propiedades. Ventajosamente, la
30 película multicapa microporosa también exhibirá buena transmisión de aire y vapor de agua. Típicamente, las películas exhibirán una proporción de transmisión de

vapor húmedo (MVTR) mayor que aproximadamente 500 g/m²/día. En modalidades más específicas, la película multicapa microporosa exhibirá MVTRs mayores que aproximadamente 1500 g/m²/día, mayores que
 5 aproximadamente 2500 g/m²/día, mayores que aproximadamente 3000 g/m²/día, o mayores que aproximadamente 4000 g/m²/día, medidos de acuerdo a ASTM E96E.

10 Los polímeros de los cuales las capas microporosas pueden formarse comprenden polímeros termoplásticos que son procesables en una película y estirables para formar microporos allí mismo. Polímeros adecuados para las películas incluyen, pero no se limitan a poliolefinas,
 15 por ejemplo, homopolímeros y copolímeros de polietileno, y homopolímeros y copolímeros de polipropileno, poliolefinas funcionalizadas, poli(estireno-butadieno-estireno), poli(estireno-isopreno-estireno), poli(estireno-butileno-estireno), poliésteres,
 20 poli(éster-eter), poliamidas, incluyendo nylons, poli(éter-amida), sulfotas polieter, fluoropolímeros, poliuretano, y similares. Los homopolímeros de polietileno incluyen esos de densidad baja, media o alta y/o aquellos formados por polimerización de alta presión
 25 o baja presión. Los copolímeros de polietileno y polipropileno incluyen, pero no se limitan a, copolímeros con monómeros con alfa-olefinas C4-C8, incluyendo 1-octeno, 1-buteno, 1-hexeno y 4-metilpenteno. El polietileno puede ser sustancialmente
 30 lineal o ramificado, y puede ser formado por varios procesos conocidos en el arte usando catálisis como la catálisis Ziegler-Natta, la catálisis metalloceno u

otras ampliamente conocidas en el arte. Ejemplos de copolímeros adecuados incluyen, pero no se limitan a, copolímeros como poli(etileno-buteno), poli(etileno-hexeno), poli(etileno-octeno), y poli(etileno-propileno), poli(etileno-vinilacetato), poli(etileno-metilacrilato), poli(etileno-ácido acrílico), poli(etileno-butil acrilato), poli(etileno-propilendieno), y goma de etileno-propileno, y/o terpolímeros poliolefinicos de los mismos.

10 Adicionalmente, polímeros termoplásticos adecuados para usarse incluyen aquellos que pueden ser biodegradables o degradables por el ambiente. Un número de polímeros termoplásticos adecuados en la práctica de la invención son los del polímero oxialcanoil normalmente sólido o

15 polímeros de dialcanoil representados por poli(caprolactona) o poli(etilen-adipato); los polisacáridos o polisacáridos modificados como las composiciones de almidón-resina que pueden ser formados en películas.

20

Capas no tejidas fibrosas adecuadas o redes pueden comprender, pero no se limitan a fibras de polietileno, polipropileno, poliésteres, rayón, celulosa, nylon, y mezclas de dichas fibras. Un número de definiciones se

25 han propuesto para las redes de fibras no tejidas. Las fibras son usualmente fibras elementales o filamentos continuos. Como se usan aquí "una red fibrosa no tejida" se usa en su sentido genérico para definir una estructura generalmente planar que es relativamente

30 plana, flexible y porosa, y es compuesta de fibras elementales o filamentos continuos. Típicamente, dichas fibras son hiladas reforzadas, cardadas, en lecho

103

húmedo, en lecho de aire o fundidas por soplado. Para una descripción detallada de no tejidos, ver "Nonwoven Fabric Primer and referente Sampler" por E. A. Vaughn, Association of the Nonwoven Fabrics Industry, 3d Edition
5 1992. Dichas redes fibrosas no tejidas típicamente tienen un peso de aproximadamente cinco gramos por metro cuadrado a 75 gramos por metro cuadrado, más específicamente aproximadamente 10 a aproximadamente 40 gramos por metro cuadrado, y pueden ser incluidas en las
10 películas de la invención por laminación de extrusión, laminación adhesiva u otra técnica de laminación conocida en el arte.

Las películas multicapa microporosas pueden ser
15 producidas de acuerdo a varios métodos. En una modalidad, al menos dos capas son coextruidas y estiradas para producirles microporos, donde la primera capa tiene al menos un componente que difiere del de la segunda capa, donde dicho componente es adaptado para
20 causar que una película tenga un tamaño de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento. En esta modalidad, las capas pueden ser combinadas con uno o más materiales de capa, por ejemplo, una capa de fibra no tejida, antes o después
25 del estiramiento. Alternativamente, la capa microporosa puede ser formada individualmente, luego de que las capas son laminadas juntas y estiradas. Una persona versada en el arte apreciará que las capas individuales pueden ser estiradas ya sea antes de la laminación o
30 después de la laminación junto con las otras o con uno o más materiales de capa, por ejemplo, una capa de fibra no tejida.

Un número diferente de estiradores y técnicas pueden emplearse para estirar las capas microporosas formables. Por ejemplo, las capas pueden ser estiradas por intermallado de dirección cruzada (CD), y/o intermallado por dirección de máquina (MD). Adicionalmente, el intermallado CD, y/o el intermallado MD, puede emplearse con estirado por orientación de dirección de máquina (MDO) y/o estiradores tenter CD, en cualquier orden deseado. Así, en una modalidad el estiramiento intermallado CD y/o el estiramiento intermallado MD se lleva a cabo primero y seguido por estiramiento MDO. En una modalidad alterna, el estiramiento MDO se lleva a cabo primero y seguido por el estiramiento intermallado CD, y/o el estiramiento intermallado MD. Variaciones adicionales de los mismos también pueden usarse. Aunque varias técnicas específicas para estos y otras técnicas estiramiento se conocen en el arte y pueden ser empleadas, las siguientes descripciones para técnicas de estiramiento adecuadas y equipo adecuado se describen para su uso aquí.

Estiramiento por intermallado en dirección cruzada (CD)

25

Un estirador de intermallado CD está comprendido típicamente por un par de elementos de ajuste helicoidales derechos e izquierdos en varas paralelas. Las varas están dispuestas entre dos platos, la vara inferior está localizada en soportes fijos y la vara superior está localizada en soportes en miembros verticalmente deslizables. Los miembros deslizables son

ajustables en dirección vertical por elementos en forma de cuñas operables por tornillos ajustables. Atornillar hacia dentro o hacia fuera las cuñas moverá verticalmente el miembro deslizante respectivamente
5 hacia arriba o hacia abajo para habilitar o deshabilitar los dientes de ajuste del rodillo superior de intermallado con el rodillo inferior de intermallado. Los micrómetros montados a los lados del marco son operables para indicar la profundidad de habilitación de
10 los dientes del rodillo de intermallado. Cilindros de aire se emplean típicamente para mantener firmemente los miembros deslizables en su posición habilitada inferior contra las cuñas ajustables para oponer la fuerza ejercida ascendentemente por el material siendo
15 estirado. Estos cilindros también pueden ser retraídos para deshabilitar los rodillos superior e inferior de intermallado de cada uno para propósitos de enhebrar el material a través del equipo de intermallado o en conjunción con un circuito de seguridad que abriría
20 todos los puntos de agarre de la máquina cuando está activada.

Los elementos de intermallado CD son típicamente trabajados desde material sólido pero pueden describirse
25 mejor como una pila alternante de dos discos de diferente diámetro. En una modalidad, los discos de intermallado son aproximadamente de seis pulgadas de diámetro, aproximadamente 0,031 pulgadas de espesor, y tienen un radio completo en su borde. Los discos
30 espaciadores que separan los discos de intermallado son aproximadamente de un diámetro de 5,5 pulgadas y aproximadamente 0,069 pulgadas de espesor. Dos rodillos

10661

de esta configuración deberían ser capaces de intermallar más de 0,231 pulgadas dejando un espacio de 0,019 pulgadas para el material en todos los lados. Esta configuración del elemento de intermallado CD tendría un
5 punto de 0,100 pulgadas.

Ya que los elementos de intermallado CD son capaces típicamente de comprometer grandes profundidades, es ventajoso que el equipo incorpore medios para causar que
10 las varas de los dos rodillos de intermallado permanezcan paralelos cuando la punta de la vara está subiendo o bajando. Esto es útil para asegurar que los dientes de un rodillo de intermallado siempre caigan entre los dientes del otro rodillo de intermallado y se
15 prevenga el potencial daño físico por contacto entre los dientes de intermallado. Este movimiento paralelo puede ser asegurado por un estante y un arreglo de engranajes donde el estante estacionario de engranajes se adjunta a cada lado del marco en yuxtaposición a los miembros
20 deslizables verticalmente. Una vara atraviesa los lados del marco y opera en un soporte en cada uno de los miembros verticalmente deslizables un engranaje recibe en cada lado de esta vara y opera en habilitación con el estante para producir el movimiento paralelo deseado.

25

Estiramiento Intermallado por dirección de máquina (MD)

El equipo de estiramiento intermallado MD es
30 típicamente idéntico al equipo de estiramiento intermallado CD excepto por el diseño de los rodillos de intermallado. Los rodillos de intermallado MD recuerdan

10462

engranajes de espuelas de punto fino. En una modalidad, los rodillos tienen un diámetro de 5,933 pulgadas, 0,100 pulgadas de punto, punto diámetro 30, grado $14\frac{1}{2}$. El ángulo de presión, y son básicamente un addendum largo, con un engranaje. Un segundo paso puede tomarse en estos rodillos con el engranaje de compensación de encimera de 0,010 pulgadas para dar un diente estrecho con más despeje. Con aproximadamente 0,090 pulgadas de compromiso. Esta configuración tendrá aproximadamente 0,010 pulgadas de despeje en los lados para el grosor del material.

Los estiradores intermalladores CD y MD arriba descritos pueden ser empleados para producir películas microporosas estiradas incrementalmente usadas en las películas multicapa de la invención. La operación de estirado es empleada usualmente con al menos dos películas coextruidas. Incluyendo opcionalmente uno o más materiales de capas no microporosas como una capa no tejida para formar un material compuesto.

Estirado por orientación de dirección de máquina (MDO)

El equipo de estirado MDO puede ser más complicado pero los principios son muy simples. Compuestos de película o que contentan película, por ejemplo compuestos de película fabricada, son pasados entre montajes de rodillos de estaciones de pellizcado. Al menos se requiere un montaje de rodillos; sin embargo, tres o más montajes de rodillos pueden ser usados. En una modalidad, al menos dos montajes de rodillos son

usados. En muchas pero no en todas las aplicaciones, los rodillos son calentados para asistir en el proceso de estirado. El primer montaje de rodillos contiene típicamente al menos tres rodillos. El primer rodillo
5 (R1) es un rodillo calentado internamente para calentar la película o el compuesto antes de su presentación. El segundo rodillo (R2) se cubre con un material elástico como el caucho para permitir el pellizcado (por ejemplo, contacto físico) con un tercer rodillos de metal (R3)
10 sin daño. El segundo montaje de rodillos es una imagen especular del primero con un rodillo calentado (R4), un rodillo cubierto de caucho (R5) y un rodillo metálico (R6). Durante la operación, ambos están cerrados. La película es pellizcada entre los rodillos R2 y R3 y
15 rodillos R5 y R6. La película se estira en el espacio de aire entre el rodillo de metal R3 y R6 una dimensión típica de un espacio de aire es de aproximadamente 0,005 pulgadas a aproximadamente 0,550 pulgadas, más específicamente de aproximadamente 0,005 pulgadas a
20 aproximadamente 0,050 pulgadas. Por ejemplo, los rodillos R1, R2 y R3 se arreglan para correr a una velocidad lenta, por ejemplo, 100 metros por minuto, y los rodillos R4, R5 y R6 se arreglan para correr a una velocidad mayor, por ejemplo, 20 metros por minuto. La
25 relación de estiramiento del MDO se define como la relación de velocidad del rodillo R6 al rodillo R3. Para este ejemplo, la relación de estiramiento del MDO es 2 a 1. La película sale de la operación MDO más larga y más delgada que en sus dimensiones iniciales. Este ejemplo
30 usa dos estaciones de pellizco y se enseña solamente para mostrar a una persona versada en la materia como aplicar los principios de esta invención. Adicionalmente

10964

MDO de múltiples etapas también se conoce en la técnica y puede emplearse.

Las intermalladoras CD y MD y la estirado la MDO
5 arriba descritas pueden ser empleadas para producir películas multicapa microporosas o compuestos de redes fibrosas no tejidas y películas multicapa microporosas de esta invención. El resultado de estos nuevos estiramientos produce compuestos que tienen excelentes
10 propiedades de respirabilidad y de barrera contra líquidos, aún proveyendo texturas suaves como de tela.

Es una modalidad, la película multicapa microporosas de acuerdo a la inversión puede ser grabada para
15 producir un patrón de grosor variado a través o a lo largo de la película. El grabado puede ser realizado ya sea antes o después del estiramiento que produce las películas microporosas. En una modalidad más específica, el grabado de las películas se realiza antes de
20 cualquier estiramiento para producir las películas microporosas. Cualquiera de las técnicas de estiramiento discutidas anteriormente puede ser empleada en el grabado de las películas de acuerdo a ésta modalidad. En una modalidad más específica, una película multicapa
25 microporosa se forma por grabado de la película multicapa y estiramiento de la película grabada por por orientación de dirección de máquina, usando, por ejemplo, una relación de estiramiento de aproximadamente cuatro, aproximadamente 3, o de aproximadamente dos o
30 menos. Cualquiera técnica de grabado adecuada para usar con las películas de polímero puede emplearse. En una modalidad, el grabado puede realizarse usando un cuadro

H065

patrón de grabado como por ejemplo Velvaflex® (150 líneas de grabado por pulgadas, 1,8 mil de profundidad de grabado) o Taff-a-flex® (60 líneas de grabado por pulgada, 4 mil de profundidad de grabado), ambas son
5 marcas registradas de Clopay Plastic Products Company, Inc. de Cincinnati, Ohio.

Los siguientes ejemplos demuestran modalidades específicas de las películas multicapa microporosas de
10 acuerdo a la invención en los ejemplos y a través de la descripción, las partes y porcentajes están en peso a menos que se especifique lo contrario. Adicionalmente, las referencias de medida de tamaño de poro máximo aquí se refieren a tamaños de poro máximo (MPS) como medida
15 usando un porometro de flujo capilar fabricado por Porous Materials, Inc. de Ithaca, N.Y. Este método mide el MPS (en micras) para películas microporosas y compuestos no tejidos, por drenaje de un líquido de mojado desde los poros de una muestra por un gas no
20 reactivo. Celgard 2400, disponible de Celgard Inc. de Charlotte, NC, se usó como control y tiene un valor de MPS de 0,037 micras en la prueba. Adicionalmente, la referencia a permeabilidad del aire medida se refiere a permeabilidad de aire medida como un procedimiento donde
25 la proporción de flujo volumétrico de aire que pasa a través de la muestra se mide cuando un suministro de aire de 90 psig se presenta a un lado de la película de prueba. Celgard 2400 se usó como control y tiene un valor de flujo de aire de 48 en esta prueba.

30

Ejemplo 1

En este ejemplo, las películas multicapa microporosas tienen tres capas microporosas y que
5 estructura ABA o BAB se preparan usando las siguientes composiciones fundidas mezcladas de polímero- relleno A y B:

Composición A: 53% de carbonato de calcio, 41%
10 polietileno de densidad media, 4% dióxido de titanio, 1% CaO masterbatch, y 1% de ayudante de proceso.

Composición B: 55% de carbonato de calcio, 37% de resina de homopolímeros de polipropileno, 5% de resina
15 de polietileno de baja densidad, 3% de dióxido de titánio masterbatch y 1% de CaO masterbatch.

Las capas como se describen en la tabla 1 son coextruidas usando equipo estándar de molde y
20 condiciones de proceso para formar las películas multicapa teniendo un peso base de 53-60 gramos por metro cuadrado (gsm) antes del estiramiento. Las capas coextruidas se estiran subsecuentemente vía los procesos de intermallado CD y MD. El compromiso con CD es de
25 0,120 pulgadas y el compromiso con MD es de 0,040 pulgadas. El estiramiento por CD se logra pasando la película a 200 fmp por un rodillo calentado a 180°F inmediatamente antes del estiramiento, mientras que la temperatura de la película no se controla durante el
30 estiramiento por MD.

El tamaño de poro máximo y el flujo de aire de cada película multicapa microporosa se mide y se propone en la tabla 1. Con propósitos comparativos, una película microporosa de una sola capa de cada composición A y B se preparan también usando condiciones similares de extrusión y estiramiento. El tamaño de poro máximo y el flujo de aire de estas películas microporosas de una sola capa se mide igualmente y se propone en la tabla 1.

Sample No.	Core Layer Basis Weight	ABA		Sample No.	Core Layer Basis Weight	BAB	
		MPS (micron)	Airflow			MPS (micron)	Airflow
1A	40 gsm	0.112	43	1E	40 gsm	0.157	>100
1B	30 gsm	0.118	62	1F	30 gsm	0.164	>100
1C	20 gsm	0.119	60	1G	20 gsm	0.136	92
1D	10 gsm	0.127	88	1H	10 gsm	0.135	63
Single Layer B	35 gsm	0.119	44	Single Layer A	35 gsm	0.180	>100

Los resultados de la tabla 1 demuestran que mientras la película individual A exhibe un flujo de aire alto, tiene igualmente un tamaño de poro máximo grande, que no es deseable para las aplicaciones que requieren amplias propiedades de barrera. Por otra parte, la película individual B exhibe un tamaño de poro máximo más pequeño adecuado para varias aplicaciones de barrera, pero esta película microporosa de una capa exhibe un flujo de aire relativamente bajo. Las muestras 1A - 1H de acuerdo a la presente invención demuestran los beneficios de las películas multicapa microporosas de la invención. En las muestras 1A - 1D, la capa interna se forma de una capa microporosa que tiene un tamaño de poro máximo más pequeño comparado con el tamaño de poro máximo de las capas exteriores. Sorprendentemente, las películas multicapa microporosas exhiben un tamaño de poro máximo característico de la capa interna y, como él peso base

de la capa de núcleo interno se reduce, se incrementa el flujo de aire. Estas muestras demuestran la habilidad para adecuar u optimizar varias propiedades de la película multicapa microporosa. Por ejemplo, el flujo de
5 aire, un indicador de respirabilidad, de la película multicapa microporosa puede incrementarse sin sacrificar las propiedades de barrera.

En las muestras 1E - 1H, donde las capas que tienen
10 el tamaño de poro máximo más grande se disponen en la capa de núcleo interno y las capas que tienen el tamaño de poro máximo más pequeño se disponen como capas exteriores, la película multicapa microporosa sorprendentemente exhibe altos flujos de aire en
15 comparación con las capas microporosas individuales B y, como el peso base de la capa de núcleo interna se disminuye, se disminuye el tamaño de poro máximo.

Una comparación de las muestras 1A - 1D con las
20 muestras 1E - 1H muestra la influencia inesperada de la disposición de las capas individuales en la globalidad de las propiedades de las películas multicapa microporosas. Particularmente, la capa de núcleo interno que no tiene superficies libres, parece dominar las
25 propiedades de la película multicapa microporosa.

Ejemplo 2

Este ejemplo demuestra películas multicapa microporosas
30 compuestas de acuerdo a la invención. Una película tricapa "ABA" de 30 gsm es extruida por laminación a una capa de red no tejida (SBPP) de 1,9 onzas por yarda

cuadrada (osy) de polipropileno hilado reforzado. Cada capa "A" comprende una capa 7 gsm formada de una composición que comprende 45% de polipropileno, 50% de carbonato de calcio, y 5% de polietileno de baja densidad (LDPE). La capa de núcleo "B" es 15 gsm y comprende 53% de carbonato de calcio, 41% de polietileno de densidad media, 4% de dióxido de titanio, 1% de CaO masterbatch, y 1% de ayudante de proceso. El laminado es intermallado inmediatamente luego de pasar sobre un rodillo de metal caliente a 215°F a 200 fpm. El compromiso del enmallado CD es de 0,055 pulgadas. La muestra no es intermallado por MD. El flujo de aire se mide en 28.

Con propósitos comparativos, una película microporosa individual compuesta se prepara por extrusión laminadora a una capa de 30 gsm de la composición "A" arriba descrita, conteniendo 45% de polipropileno, 50% de carbonato de calcio, 5% de polietileno de baja densidad (LDPE) a una capa de red no tejida (SBPP) de 1,9 (osy) de polipropileno hilado reforzado. El laminado se intermalla luego de pasar sobre un rodillo de metal calentado a 215°F a 200 fpm. El compromiso de intermallado CD es de 0,055 pulgadas. La muestra no se intermallado por MD. El flujo de aire se mide en 5.

Así, las películas no tejidas ABA compuestas multicapa microporosas exhiben un flujo de aire significativamente mejorado comparado con la película individual compuesta A- no tejida.

Se preparan compuestos similares inventivos y comparativos y se someten a las medidas de tamaño de poro máximo. Los compuestos inventivos exhiben un tamaño de poro máximo de 0,09 milímetros, mientras que los compuestos comparativos exhiben un tamaño de poro máximo de 0,03 milímetros. Así, esta comparación adicional muestra que obtener un tamaño de poro máximo grado (y por lo tanto una respirabilidad dada) en las películas multicapa de la invención, una cantidad más pequeña de estiramiento intermallado se requerirá en comparación con las películas comparativas aquí descritas. Pequeñas cantidades de estiramiento incremental permiten velocidades de producción incrementadas y/o calidad.

15 **Ejemplo 3**

En este ejemplo, se prepara una película multicapa microporosa que tiene tres capas microporosas. La película es de una estructura ABA donde cada capa "A" comprende 51% de carbonato de calcio, 45% de polietileno lineal de baja densidad, 3% de dióxido de titanio, y 1% de oxido de calcio, y la capa "B" comprende 54% de carbonato de calcio, 37% de resina de homopolímeros de polipropileno, 5% de resina de polietileno de baja densidad, 3% de dióxido de titanio masterbatch y 1% de oxido de calcio masterbatch. La película multicapa es extruida aún peso base de 86 gsm, con cada capa "A" pesando 28 gsm y el núcleo pesando 30 gsm. La película es orientada en la máquina de dirección a tres veces la longitud original a una línea de velocidad de 300 fpm. El flujo de aire de la película multicapa microporosa se

14671

mide en 42 y el MPS es de 0,114 micras. No se detectó ninguna fuga de líquido.

Con propósitos comparativos, se preparó una película
5 microporosa de una capa de una formulación que comprende
45% de polietileno, 51% de carbonato de calcio, 3% de
dióxido de titanio, y 1% de óxido de calcio y se estiró
usando el MDO descrito anteriormente. El flujo de aire
de la película microporosa de una capa resultante se
10 mide en 27 y el MPS es de 0,129 micras.

La película multicapa inventiva y la película de una
capa comparativa se someten a pruebas de escape de
líquido. El test se diseñó para simular el desempeño en
15 la fuga de líquidos en la película de material de una
toalla higiénica femenina, como se describe en la
patente europea EP 710 472 B1. El test es cualitativo y
utiliza una comparación visual con un estándar.
Específicamente, la muestra respirable que se prueba se
20 coloca en una lámina de papel de filtro (papel de filtro
No. 4 Whatman, 110 milímetros de diámetro) y una toalla
absorbente se coloca en la película respirable. Usando
una jeringa, se añaden 10 ml de solución a la toalla
absorbente. La solución comprende 100 ml de agua
25 destilada, 2 gramos de urea, 0,9 gramos de cloruro de
sodio, 0,06 gramos de cloruro de calcio, y 0,11 gramos
de sulfato de magnesio hidproporcionando. Esta solución se
ajusta con un surfactante (como el sulfato de lauril
amonio) para obtener una tensión superficial de 29
30 dinas/cm. Después de 30 segundos, una película de
polipropileno limpia se aplica sobre la toalla y un peso
de cuatro kilogramos se aplica a la película de

4772

polipropileno. Después de 15 minutos, se remueve el peso. El papel de filtro es comparado con el estándar para determinar el paso o el grado de fracaso de la película respirable. La película multicapa de la invención recibe una calificación de aprobación, 0 ya que no se detecta fuga de líquidos. La capa individual comparativa recibe una calificación de fracaso ya que se detecta fuga de líquido.

10 Así, la película multicapa microporosa de estructura ABA exhibe un mejoramiento significativo en la respirabilidad y las capacidades de barrera cuando se compara con las películas microporosas de una sola capa.

15 También se preparan las películas inventivas descritas cuando se varía la cantidad de orientación de dirección de máquina. Las películas multicapa de buena respirabilidad y que demuestran impermeabilidad líquida se obtienen usando una relación de estiramiento tan baja
20 como 2:1.

Ejemplo 4

En este ejemplo, se preparan películas multicapa microporosas adicionales de acuerdo a la invención. En este ejemplo cada capa comprende 45% de carbonato de calcio, 50% de polietileno lineal de baja densidad y 5% de componentes adicionales que comprenden pigmentos, antioxidantes y ayudantes de proceso. Cada relleno de carbonato de calcio es cubierto superficialmente con 1% de ácido esteárico y la diferencia en el tamaño de poro entre las capas se obtiene por variación del tamaño de

partícula promedio del carbonato de calcio de capa a capa. Una primera muestra película multicapa 4A comprende dos capas y por lo tanto éste estructura AB. La capa A comprende carbonato de calcio que tiene un tamaño partícula promedio de aproximadamente 1,2 micras, mientras que la capa B comprende carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 2,5 micras. Una micro fotografía electrónica (2000x) de la película multicapa microporosa de la muestra 4A, se enseña en la figura 5. Con propósitos comparativos, una película microporosa de una sola capa se preparan comprendiendo sólo la capa B. Una micro fotografía electrónica (2000x) de la película resultante se enseña en la figura 6.

15

Se preparan películas multicapa adicionales que comprenden tres capas en las cuales el tamaño partícula promedio del relleno de carbonato de calcio varía de capa a capa. La muestra 4B comprende una estructura ABA donde cada capa A comprende carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,7 micras y la capa B comprende carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula promedio de 1,2 micras. La muestra 4C comprende películas multicapa microporosas de estructura BAB donde cada capa B comprende carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula promedio de 1,2 micras y la capa A comprende carbonato de calcio que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,7 micras. Micro fotografías electrónicas (2000x) de las muestras 4B y 4C se enseñan en las figuras 7 y 8, respectivamente.

4474

Los ejemplos y las modalidades específicas aquí
descritas tienen solamente propósitos ilustrativos y no
intentan limitar la invención definida por las
siguientes reivindicaciones. Modalidades adicionales y
5 ejemplos dentro del alcance de la invención reivindicada
serán aparentes para cualquier persona versada en la
técnica.

12075

REIVINDICACIONES

1. Una película multicapa microporosa, que comprende una primera y una segunda capas microporosas, donde
5 la primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo.
- 10 2. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera y segunda capas son coextruidas.
- 15 3. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa se forma de una primera composición polimérica y la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica diferente de la primera composición polimérica.
- 20 4. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 3, donde la primera composición polimérica comprende polipropileno o polietileno de alta densidad y la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja,
25 lineal baja, o media.
- 30 5. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 3, donde la primera composición polimérica comprende polipropileno y la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta.

1276

- 5
6. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa comprende un primer relleno y la segunda capa comprende un segundo relleno diferente del primer relleno.
- 10
7. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 6, donde el primer relleno tiene un primer tamaño de partícula promedio y el segundo relleno tiene un segundo tamaño de partícula promedio diferente del primer tamaño de partícula promedio.
- 15
8. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 7, donde la primera capa y la segunda capa comprende la misma composición polimérica.
- 20
9. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 8, donde el primer relleno y el segundo relleno tienen la misma composición química.
- 25
10. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 6, donde el primer relleno y el segundo relleno tienen composiciones químicas que difieren entre sí.
- 30
11. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 10, donde el primer relleno tiene un primer tamaño de partícula promedio y el segundo relleno tiene un segundo tamaño de partícula

1227X

promedio diferente del primer tamaño de partícula promedio.

- 5 12. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 6, donde la primera capa y la segunda capa comprenden la misma composición polimérica.
- 10 13. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa comprende una primera cantidad de relleno y la segunda capa comprende una segunda cantidad de relleno diferente de la primera cantidad.
- 15 14. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde una de la primera o la segunda capa es laminada a una capa no tejida.
- 20 15. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa se estira por intermallado en dirección cruzada (CD) y en dirección de máquina (MD).
- 25 16. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa es estirada únicamente por intermallado de dirección cruzada (CD) y de dirección de máquina (MD).
- 30 17. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa es estirada por intermallado de dirección cruzada (CD) o por intermallado de dirección de máquina (MD).

78 ~~128~~

18. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa es estirada por intermallado de dirección cruzada (CD) y orientación de dirección de máquina (MDO).
- 5
19. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa es estirada por intermallado de dirección cruzada (CD) y dirección de máquina (MD) y orientación de dirección de máquina (MDO).
- 10
20. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa es estirada por orientación de dirección de máquina (MDO).
- 15
21. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, que adicionalmente comprende una tercera capa microporosa que tiene un tercer tamaño de poro máximo.
- 20
22. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde el segundo tamaño de poro máximo es el más pequeño del primero, segundo y tercero tamaños de poro máximo y adicionalmente donde la segunda capa es posicionada entre la primera y la tercera capas.
- 25
23. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 22, donde la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica y la primera y la tercera capas están formadas
- 30

12479

respectivamente de la primera y tercera composiciones polimérica, diferentes de la segunda composición polimérica.

- 5 24. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 23, donde la segunda composición polimérica comprende polipropileno y la primera y la tercera composiciones poliméricas comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal
- 10 baja, media o alta.
25. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 23, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra
- 15 baja, baja, lineal baja o media, y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden el polietileno de alta densidad.
26. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 22, donde la segunda capa comprende un segundo relleno y la primera y tercera capas respectivamente comprenden un primer y tercer rellenos que tienen un tamaño de partícula más grande que el tamaño de partícula promedio del
- 20 segundo relleno.
27. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde el segundo tamaño de poro máximo es el más grande del primero, segundo y
- 30 tercer tamaño de poro máximo y adicionalmente donde la segunda capa se posiciona entre la primera y la tercera capas.

1280

28. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 27, donde la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica y la primera y tercera capas se forman respectivamente de una primera y terceras composiciones polimérica diferentes de la segunda composición polimérica.
29. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 28, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden polipropileno.
30. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 28, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de alta densidad y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja o media.
31. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 27, donde la segunda capa comprende un segundo relleno y la primera y tercera capas respectivamente comprenden un primer y tercer rellenos que tienen un tamaño de partícula promedio más pequeño que el tamaño partícula promedio del segundo relleno.
32. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde una de la primera,

segunda y tercera capas es laminada en una capa no tejida.

- 5 33. Una película multicapa microporosa, que comprende una primera, segunda y tercera capas microporosas, donde una de la primera, segunda y tercera capas tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa o más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa, y donde dicha capa no tiene una superficie no libre en la película multicapa.
- 10 34. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde esa capa tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa y comprende polipropileno y carbonato de calcio.
- 15 35. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde esa capa tiene un tamaño de poro máximo más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa y comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y carbonato de calcio, y donde las otras primera y segunda y tercera capas comprenden polipropileno y carbonato de calcio.
- 20 25 30

1282

36. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde la primera, segunda y tercera capas microporosas son coextruidas.
- 5 37. Una película multicapa microporosa, que comprende al menos dos capas microporosas, donde las dos capas tienen tamaños máximos de poro diferentes y donde una de las capas está dispuesta de tal forma que no tenga una superficie no libre en la película multicapa.
- 10
38. Un método para producir una película multicapa microporosa, que comprende la coextrusión de al menos una primera y segunda capas y el estiramiento de las capas para producirlas microporosas, donde la primera capa tiene al menos un componente que difiere del de la segunda capa, componente que es adaptado para causar que la primera capa tenga un tamaño máximo de poro por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento.
- 15
- 20
39. El método de acuerdo a la reivindicación 38, donde el tamaño máximo de poro de la película multicapa se controla por disposición de una de la primera o segunda capas que tienen el tamaño máximo de poro deseado de tal forma que no tenga una superficie no libre en la película multicapa.
- 25
40. El método de acuerdo a la reivindicación 38, donde al menos tres capas son coextruidas y estiradas.
- 30

1283
2

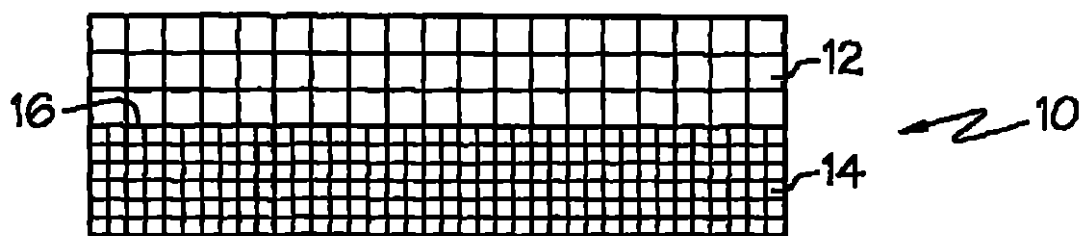
41. El método de acuerdo a la reivindicación 40,
donde una de las tres capas tiene un tamaño máximo
de poro más pequeño que el tamaño máximo de poro de
las otras capas de la película multicapa o más
5 grande que el tamaño de poro máximo respectivo de
las otras capas de la película multicapa, y donde
la película multicapa microporosa se provee con un
tamaño máximo de poro deseado por disposición de
una capa de tal forma que no tenga una superficie
10 no libre en la película multicapa.
42. El método de acuerdo a la reivindicación 38,
que adicionalmente comprende laminar la película
multicapa microporosa a una capa no tejida.
15
43. El método de acuerdo a la reivindicación 38,
que adicionalmente comprende laminar la primera y
segunda capas coextruidas a una capa no tejida
antes del estiramiento de las capas para volverlas
20 microporosas.
44. Un método para producir una película multicapa
microporosa, que comprende extruir al menos una
primera y segunda capas, estirar las capas para
25 volverlas microporosas, donde la primera capa tiene
un tamaño de poro máximo por estiramiento que es
diferente del de la segunda capa por estiramiento,
y laminar las capas juntas.
- 30 45. El método de acuerdo a la reivindicación 44,
que adicionalmente comprende laminar las películas
multicapa microporosas a una capa no tejida.

12/9/04

46. Un método para producir una película multicapa microporosa que comprende extruir una primera capa, opcionalmente estirar la primera capa, extruir cubriendo una segunda capa sobre la primera capa, y
- 5 estirar la película multicapa cubierta extruida resultante, donde la primera capa tiene un tamaño de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento.
- 10 47. El método de acuerdo a la reivindicación 46, que comprende adicionalmente el laminado de la película multicapa microporosa a una capa no tejida.

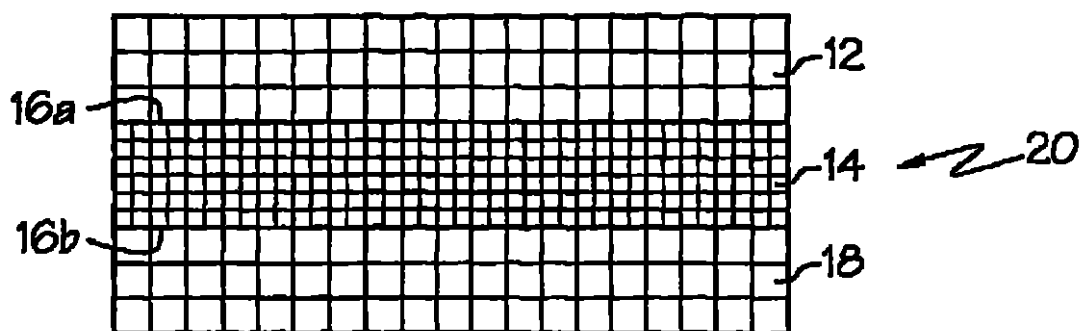
13085

1/4



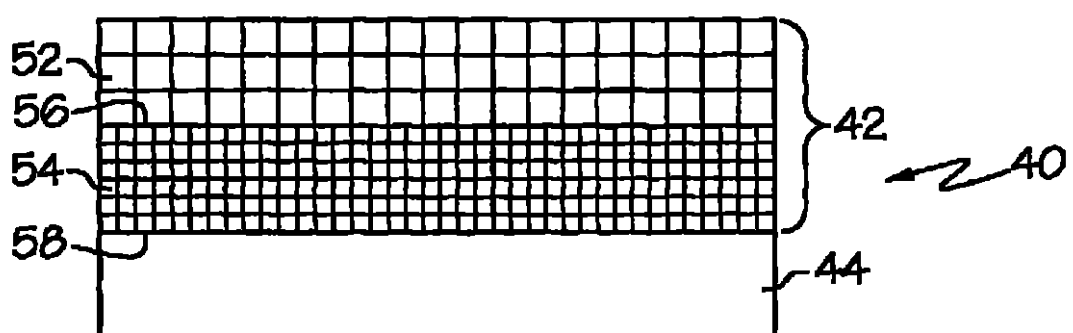
5

FIGURE 1



10

FIGURE 2



15

FIGURE 3

131 86

2/4

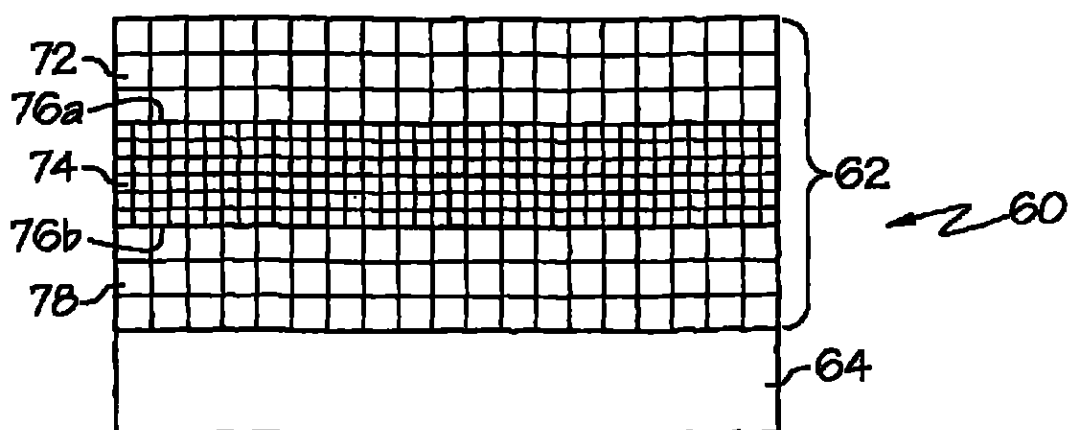


FIGURA 4

5

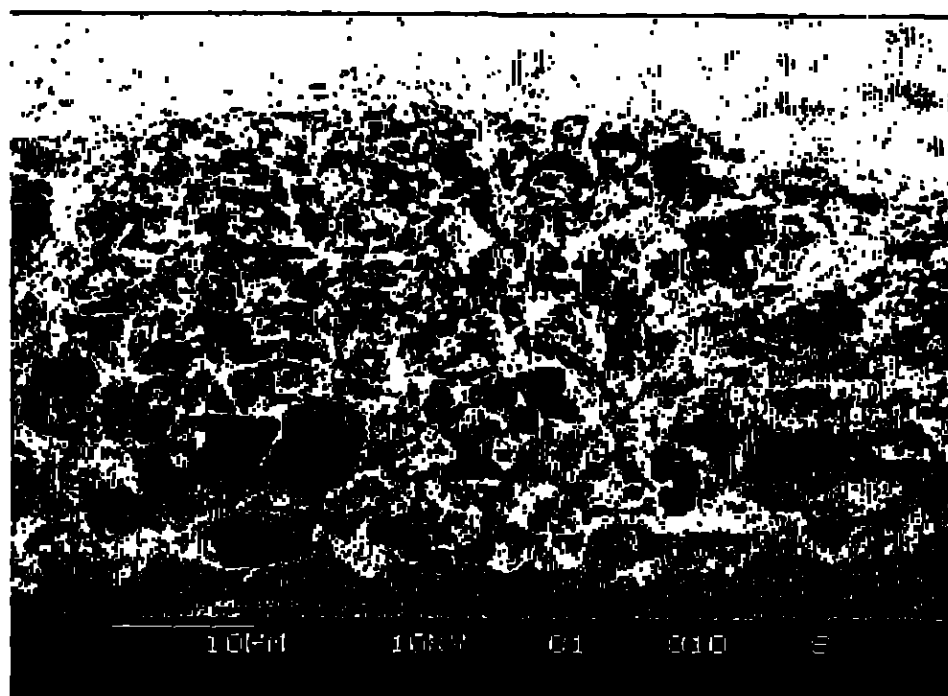
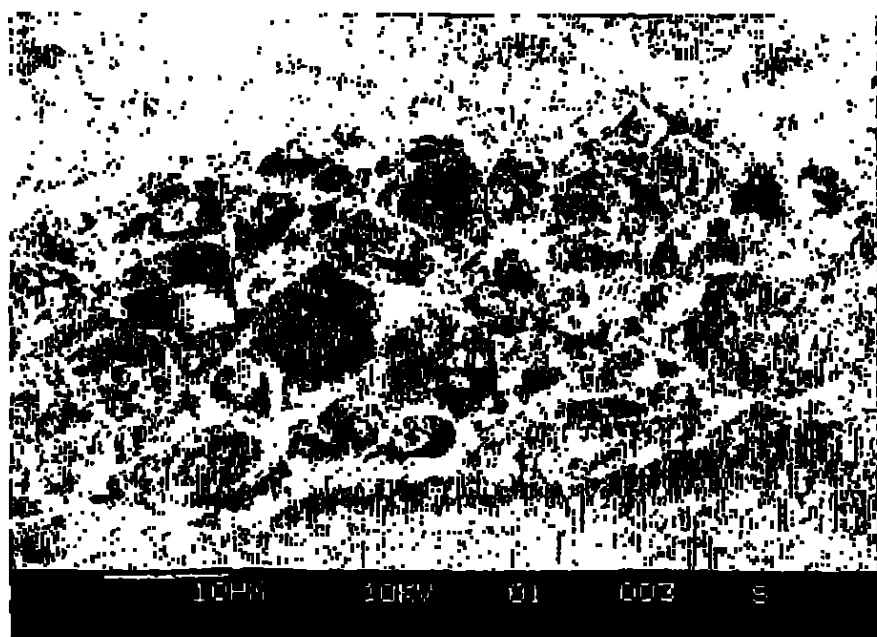


FIGURA 5

10

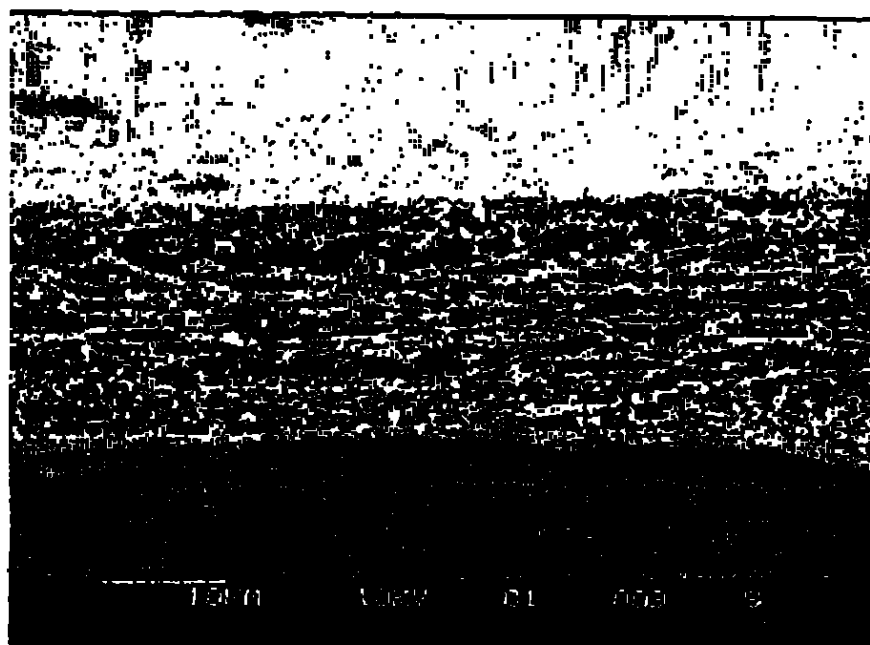
13-882
87

3/4



5

FIGURA 6

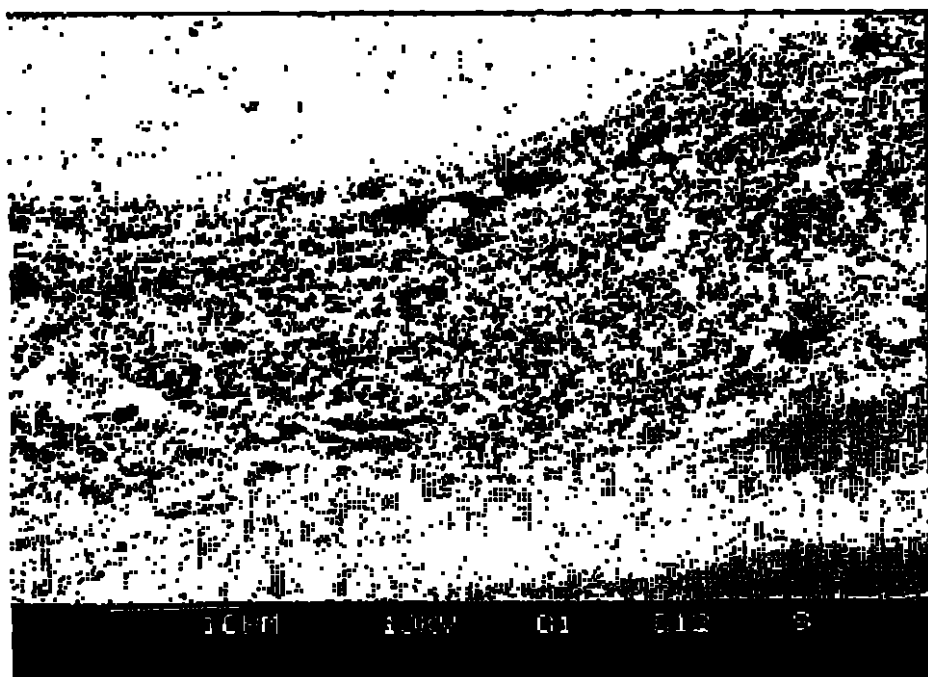


10

FIGURA 7

13888
88

4/4



5

FIGURA 8

TRANSMITTAL LETTER TO THE
UNITED STATES RECEIVING OFFICE

Date	August 13, 2002
International Applica. No.	To Be Assigned
Attorney Docket No.	2098-111 PCT

679

I. Certification under 37 CFR 1.10 (if applicable)

EL872461803US
Express Mail Mailing Number

August 13, 2002
Date of Deposit

I hereby certify that the application/correspondence attached hereto is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Margie Greene
Signature of Person Mailing Correspondence

Margie Greene
Typed or printed name of person mailing correspondence

II. ☒ New International Application

TITLE	Multilayer Microporous Films and Methods	Earliest priority date (Day/Month/Year)
SCREENING DISCLOSURE INFORMATION: In order to assist in screening the accompanying international application for purposes of determining whether a license for foreign transmittal should and could be granted and for other purposes, the following information is supplied. (Note: check as many boxes as apply):		13/8/2001

- A. ☐ The invention was not made in the United States.
 B. ☐ There is no prior U.S. application relating to this invention.
 C. ☒ The following prior U.S. application(s) contain subject matter which is related to the invention disclosed in the attached international application. (NOTE: priority to these applications may or may not be claimed on form PCT/RQ/101 (Request) and this listing does not constitute a claim for priority.) 60/312,006, filed 13/8/2001.
 D. ☒ The present international application contains additional subject matter not found in the prior U.S. application(s) identified in paragraph C above. The additional subject matter may be substantially found on all pages.

and ☐ DOES NOT ALTER ☒ MIGHT BE CONSIDERED TO ALTER the general nature of the invention in a manner which would require the U.S. application to have been made available for inspection by the appropriate defense agencies under 35 U.S.C. 181 and 37 CFR 5.1. See 37 CFR 5.15.

III. ☐ A Response to an Invitation from the RO/US. The following document(s) is(are) enclosed.

- A. ☐ A Request for An Extension of Time to File a Response
 B. ☐ A Power of Attorney (General or Regular)
 C. ☐ Replacement pages:

pages		of the request (PCT/RQ/101)	pages	of the figures
pages		of the description	pages	of the abstract
pages		of the claims		

- D. ☐ Submission of Priority Documents

Priority Document		Priority Document	
-------------------	--	-------------------	--

- E. ☐ Fees as specified on attached Fee Calculation sheet from PCT/RQ/101 annex

IV. ☐ A Request for Rectification under PCT 91 ☐ A Petition ☐ A Sequence Listing Diskette

V. ☐ Other (please specify):

The person signing this form is the:	☐ Applicant ☒ Attorney/Agent (Reg. No.) 30-468 ☐ Common Representative	<u>Hally D. Kozlowski</u> Typed name of signer <u>Hally D. Kozlowski</u> Signature
--------------------------------------	--	---

PC .

Request

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

6290

International Applica	Jo.
International Filing Date	
Name of receiving Office and "PCT International Application"	

Box No. I TITLE OF INVENTION			
Multilayer Microporous Films and Methods			
Box No. II APPLICANT			
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this box is the applicant's State (that is country) of residence if no state of residence is indicated below.)		☐ This person is also inventor.	
Clonay Plastic Products Company, Inc. 8585 Duke Boulevard Mason, Ohio 45040 US		Telephone No. 513-770-4800	
		Facsimile No.	
		Teleprinter No.	
State (i.e. country) of nationality: US		State (i.e. country) of residence: US	
This person is applicant for the purposes of: all designated ☐ States all designated States except ☒ the United States of America the United States ☐ of America only the States indicated in ☐ the Supplemental Box			
Box No. III FURTHER APPLICANTS AND/OR (FURTHER) INVENTORS			
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this box is the applicant's State (that is country) of residence if no state of residence is indicated below.)		This person is:	
JONES, Gregory K. 1752 Marietta Drive Lebanon, Ohio 45246 US		☐ applicant only	
		☒ applicant and inventor	
		☐ inventor only (If this check-box is marked do not fill in below.)	
State (i.e. country) of nationality: US		State (i.e. country) of residence: US	
This person is applicant for the purposes of: all designated ☐ States all designated States except ☐ the United States of America the United States ☒ of America only the States indicated in ☐ the Supplemental Box			
☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.			
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE			
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: ☒ agent ☐ common representative			
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)		Telephone No. (513) 977-8568	
KOZLOWSKI, Holly D. DINSMORE & SHOH, LLP 1900 Chemed Center 255 East Fifth Street Cincinnati, Ohio 45202 US		Facsimile No. (513) 977-8141	
		Teleprinter No.	
☒ Further agents are indicated on a continuation sheet			

6391

Continuation of Box No. III		FURTHER APPLICANTS AND/OR (FURTHER) INVENTORS			
<i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet is not to be included in the request.</i>					
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)</i> MCAMISH; Larry Hughey 487 Wood Duck Drive Springdale, Ohio 45246 US			This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>		
State (i.e. country) of nationality: US			State (i.e. country) of residence: US		
This person is applicant for the purposes of:	☐ all designated States	☐ all designated States except the United States of America	☒ the United States of America Only	☐ the States indicated in Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)</i> WU, Pai-Chuan 11053 Huntwicke Place Cincinnati, Ohio 45241 US			This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>		
State (i.e. country) of nationality: US			State (i.e. country) of residence: US		
This person is applicant for the purposes of:	☐ all designated States	☐ all designated States except the United States of America	☒ the United States of America Only	☐ the States indicated in Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)</i> LILLY, Kenneth L. 1320 Lance Court Lebanon, Ohio 45036 US			This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>		
State (i.e. country) of nationality: US			State (i.e. country) of residence: US		
This person is applicant for the purposes of:	☐ all designated States	☐ all designated States except the United States of America	☒ the United States of America Only	☐ the States indicated in Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)</i> SHELLEY, Christopher Aaron 525 Canvasback Circle Cincinnati, Ohio 45246 US			This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>		
State (i.e. country) of nationality: US			State (i.e. country) of residence: US		
This person is applicant for the purposes of:	☐ all designated States	☐ all designated States except the United States of America	☒ the United States of America Only	☐ the States indicated in Supplemental Box	
Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)</i> WENDORF, Mark Andrew 5463 Concord Crossing Drive Mason, Ohio 45040 US			This person is: ☐ applicant only ☒ applicant and inventor ☐ inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i>		
State (i.e. country) of nationality: US			State (i.e. country) of residence: US		
This person is applicant for the purposes of:	☐ all designated States	☐ all designated States except the United States of America	☒ the United States of America Only	☐ the States indicated in Supplemental Box	

6492

Supplemental Box If the Supplemental Box is not used, this sheet need not be included in the registration application.

Continuation of Box No. IV:

The following agents are additionally appointed to act on behalf of applicant(s) before the competent International Authorities:

Snyder, Ronald J., Reg. No. 31,062; Liles, James D., Reg. No. 28,320; Miller, Martin J., Reg. No. 35,953; Harmeyer, John V., Reg. No. 41,815; Barker, Scott N., Reg. No. 42,292; Wentzler, Stephen W., Reg. No. 46,403; White, Ryan O., Registration No. 45,541; Brown, Rebecca A., Registration No. 47,452; Brown, Charles H. III, Registration No. 48,866; Schaeffer, Jeffrey R., Registration No. 48,514; Jery, Clare M., Registration No. P-51,833; Lorenz, Joshua A., Registration No. P-52,406; and Robbins, Eric M., Registration No. P-52,170, my attorneys, c/o Dinamore & Shohl LLP, 1900 Chemed Center, 255 East Fifth Street, Cincinnati, Ohio 45202 United States of America (513) 977-8200 with full power in each of them, of substitution and revocation, to prosecute this application

whose address and telephone and facsimile numbers are the same as those in Box IV.

Box No. V DESIGNATION C STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- [X] AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZM Zambia, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- [X] EA(Eurasian Patent): AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, and TM Turkmenistan and any other State which is a Contracting State of the PCT
- [X] EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, BG Bulgaria, CH & LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, CZ Czech Republic, DE Germany, DK Denmark, EE Estonia, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, SK Slovakia, TR Turkey and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- [X] OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GQ Equatorial Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

National Patent (If other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line).....

- [X] AE United Arab Emirates
- [X] AG Antigua and Barbuda
- [X] AL Albania
- [X] AM Armenia
- [X] AT Austria
- [X] AU Australia
- [X] AZ Azerbaijan
- [X] BA Bosnia and Herzegovina
- [X] BB Barbados
- [X] BG Bulgaria
- [X] BR Brazil
- [X] BY Belarus
- [X] BZ Belize
- [X] CA Canada
- [X] CH and LI Switzerland and Liechtenstein
- [X] CN China
- [X] CO Columbia
- [X] CR Republic of Costa Rica
- [X] CU Cuba
- [X] CZ Czech Republic
- [X] DM Dominica
- [X] DE Germany
- [X] DK Denmark
- [X] DZ Algeria
- [X] EC Ecuador
- [X] EE Estonia
- [X] ES Spain
- [X] FI Finland
- [X] GB United Kingdom
- [X] GD Grenada
- [X] GE Georgia
- [X] GH Ghana
- [X] GM Gambia
- [X] HR Croatia
- [X] HU Hungary
- [X] ID Indonesia
- [X] IL Israel
- [X] IN India
- [X] IS Iceland
- [X] JP Japan
- [X] KE Kenya
- [X] KG Kyrgyzstan
- [X] KP Democratic People's Republic of Korea
- [X] KR Republic of Korea
- [X] KZ Kazakhstan
- [X] LC Saint Lucia

- [X] LK Sri Lanka
- [X] LR Liberia
- [X] LS Lesotho
- [X] LT Lithuania
- [X] LU Luxembourg
- [X] LV Latvia
- [X] MA Morocco
- [X] MD Republic of Moldova
- [X] MG Madagascar
- [X] MK The former Yugoslav Republic of Macedonia
- [X] MN Mongolia
- [X] MW Malawi
- [X] MX Mexico
- [X] MZ Mozambique
- [X] NO Norway
- [X] NZ New Zealand
- [X] PH Philippines
- [X] PL Poland
- [X] PT Portugal
- [X] RO Romania
- [X] RU Russian Federation
- [X] SD Sudan
- [X] SE Sweden
- [X] SG Singapore
- [X] SI Slovenia
- [X] SK Slovakia
- [X] SL Sierra Leone
- [X] TJ Tajikistan
- [X] TM Turkmenistan
- [X] TN Tunisia
- [X] TR Turkey
- [X] TT Trinidad and Tobago
- [X] TZ United Republic of Tanzania
- [X] UA Ukraine
- [X] UG Uganda
- [X] US United States of America
- [X] UZ Uzbekistan
- [X] VN Viet Nam
- [X] YU Yugoslavia
- [X] ZA Republic of South Africa
- [X] ZM Zambia
- [X] ZW Zimbabwe

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- [X] VC Saint Vincent and the Grenadines
- ||

In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except the designation(s) of _____

The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.

(Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

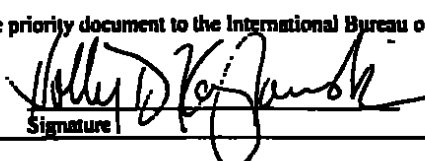
6624

Box No. VI PRIORITY CLAIM		☐ Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing Date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		National application: Country	regional application: regional office	international application: receiving office
Item (1) 13/8/2001	60/312,006	US		
Item (2)				
Item (3)				
☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s) (1). * Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) <i>(If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two letter code may be used):</i> ISA/ EP		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority) Date: (day/month/year) Number Country (or regional office):		
Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING				
This international application contains the following number of sheets:		This international application is accompanied by the item(s) marked below:		
request	5:	1. ☒ fee calculation sheet 2. ☐ separate signed power of attorney (4) 3. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. ☐ statement explaining lack of signature 5. ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. ☐ translation of international application into (language): 7. ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. ☐ nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form other (specific): Transmittal Letter to the United States Receiving Office; Check in the amount of \$21\$7.00; return postcard 9. ☒		
description (excluding sequence listing part)	33:			
claims	9:			
abstract	1:			
drawing	3:			
sequence listing part of description	:			
total number of sheets 51:				
Figure of the drawings which should accompany the abstract: Figure 1		Language of filing of the international application: English		
Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request). Holly D. Kozlowski				
For Receiving Office Use Only				
1. Date of actual receipt of the purported international application:		2. Drawings: ☐ received: ☐ not received		
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:				
4. Date of timely receipt of the required correction under PCT Article 11(2):				
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/		6. ☐ Transmittal of search copy delayed until search fee is paid		
For International Bureau Use Only				
Date of receipt of record copy by the International Bureau:				

64/95

For receiving Office Use Only

**PCT
FEE CALCULATION SHEET
Annex to the Request**

Applicant's or agent's file reference 2098-111	International Application No. Date stamp of the receiving office
Applicant Clopay Plastic Products Company, Inc.	
CALCULATION OF PRESCRIBED FEES	
1. TRANSMITTAL FEE [T]	\$240.00
2. SEARCH FEES[S] International Search to be carried out by European Patent Office (If two or more International Searching Authorities are competent in relation to the international application, in the name of the Authority which is chosen to carry out the international search)	\$866.00
3. INTERNATIONAL FEE	
Basic Fee The international application contains 51 sheets.	
first 30 sheets [b ₁]	\$107.00
21 x \$9.00	\$189.00
remaining sheets x additional amount [b ₂]	
Add amounts entered at b ₁ and b ₂ and enter total at B [B] Designation Fee	\$596.00
5(+) x \$88.00	\$440.00
number of designations x amount of designation fee [D] Add amounts entered at B and D and enter total at I [I] (Applicants from certain States are entitled to a reduction of 75% of the International fee. Where the applicant is (or all applicants are) so entitled, the total to be entered at I is 25% off the sum of the amounts entered at B and D.)	\$1036.00
4. FEE FOR PRIORITY DOCUMENT (If applicable)[P]	\$15.00
5. TOTAL FEES PAYABLE	
Add amounts entered at T, S, I and P, and enter total in the TOTAL box TOTAL	\$2157.00
☐ The designation fee is not paid at this time	
MODE OF PAYMENT	
☐ authorization to charge deposit account (see below)	☐ bank draft
☒ cheque	☐ cash
☐ postal money order	☐ revenue stamps
☐ coupons	☐ other (specify)
DEPOSIT ACCOUNT AUTHORIZATION (this mode of payment may not be available at all receiving Offices)	
The RO ☐ is hereby authorized to charge the total fees indicated above to my deposit account	
☒ is hereby authorized to charge any deficiency or credit any overpayment in the total fees indicated above to my deposit account.	
☐ is hereby authorized to charge the fee for preparation and transmittal of the priority document to the International Bureau of WIPO to my deposit account.	
04-1133 Deposit Account Number	13 August 2002 Date (day/month/year)
	Signature 

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/US 02/ 25706	International filing date (day/month/year) 13/08/2002	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 13/08/2001
Applicant CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 4 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,

☐ the text is approved as submitted by the applicant.

☒ the text has been established by this Authority to read as follows:

MULTILAYER MICROPOROUS FILMS AND METHODS OF MAKING

5. With regard to the abstract,

☐ the text is approved as submitted by the applicant.

☒ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.

☒ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

1

☐ None of the figures.

PCT/US02/25706

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

Multilayer microporous films comprise first and second microporous film layers. The first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size. In a more specific embodiment, the multilayer microporous films comprise coextruded first, second and third microporous film layers. One of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film. Methods for producing multilayer microporous films provide a first film layer having a maximum pore size upon stretching which is different from that of a second film layer upon stretching.

703386v1
2098-111

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 295(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 48.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the same time of filing the amendments with the International Bureau, also file a copy of such amendments with the International Preliminary Examining Authority (see Rule 62.2(a), first sentence).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, where upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

INT 'NATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 02/25706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B32B5/18 B32B27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	FR 2 802 849 A (TRIOPLANEX FRANCE) 29 June 2001 (2001-06-29) claims 1,3,10,16,18,27,29,38-40 page 8, line 37 -page 10, line 8 page 10, line 32 -page 12, line 3 page 14, line 32 -page 15, line 6 page 16, line 15 - line 28 page 18, line 14 - line 24 page 19, line 29 -page 20, line 25 page 24, line 33 -page 26, line 36 examples 1,2 --- -/--	1-14,20, 21,27-43 15-19, 22-26

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 2002

Date of mailing of the international search report

04/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentplan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Girard, S

INT 'NATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 02/25706

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 235 377 B1 (BRANDIMARTE RICHARD ET AL) 22 May 2001 (2001-05-22) claims 1,2,4,6,9 column 3, line 58 -column 4, line 61 examples 2,3,5 -----	1,3,18, 20,21, 46,47
Y	WO 99 60050 A (CLOPAY PLASTIC PROD CO) 25 November 1999 (1999-11-25) claims 1,9,10 page 12, line 13 -page 17, line 2 -----	15-19
Y	US 6 090 441 A (BADENHOP C THOMAS ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) claims 1-4,8 column 6, line 32 - line 53 column 10, line 51 -column 11, line 20 column 11, line 64 -column 12, line 4 column 14, line 66 -column 15, line 5 example 1 -----	22-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/25706

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2802849	A	29-06-2001	FR 2802849 A1 29-06-2001
			AU 3181501 A 09-07-2001
			WO 0147710 A1 05-07-2001
US 6235377	B1	22-05-2001	AU 7017296 A 27-03-1997
			BR 9610467 A 09-05-2000
			CA 2231270 A1 13-03-1997
			CN 1195315 A 07-10-1998
			EP 1019238 A1 19-07-2000
			JP 11512349 T 26-10-1999
			WO 9709167 A1 13-03-1997
			US 2002045041 A1 18-04-2002
WO 9960050	A	25-11-1999	US 6013151 A 11-01-2000
			AU 739260 B2 11-10-2001
			AU 3987799 A 06-12-1999
			BR 9910040 A 02-01-2001
			CA 2329529 A1 25-11-1999
			CN 1300305 T 20-06-2001
			EP 1078013 A1 28-02-2001
			HU 0102654 A2 28-11-2001
			JP 2002515367 T 28-05-2002
			NO 20005689 A 10-11-2000
			PL 343906 A1 10-09-2001
			WO 9960050 A1 25-11-1999
US 6090441	A	18-07-2000	AU 746089 B2 18-04-2002
			AU 2322399 A 11-10-1999
			BR 9908802 A 31-10-2000
			EP 1064139 A1 03-01-2001
			JP 2002509013 T 26-03-2002
			WO 9947335 A1 23-09-1999
			US 6413070 B1 02-07-2002

PATENT COOPERATION TREATY

103
52

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT

To:

BROWN, Rebecca A.
DINSMORE & SHOHL LLP
1900 Chemed Center
255 East Fifth Street
CINCINNATI, OHIO 45202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

WRITTEN OPINION

(PCT Rule 66)

Date of mailing
(day/month/year)

31/03/2003

Applicant's or agent's file reference

2098-111 PCT

REPLY DUE

within 2 / 00 months/days
from the above date of mailing

International application No.

PCT/US 02/ 25706

International filing date (day/month/year)

13/08/2002

Priority date (day/month/year)

13/08/2001

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC

B32B5/18

Applicant

CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.

1. This written opinion is the first drawn up by this International Preliminary Examining Authority.

2. This opinion contains indications relating to the following items:

I ☒ Basis of the opinion

II ☐ Priority

III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

IV ☐ Lack of unity of invention

V ☒ Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

VI ☐ Certain documents cited

VII ☐ Certain defects in the international application

VIII ☐ Certain observations on the international application

3. The applicant is hereby invited to reply to this opinion.

When? See the time limit indicated above. The applicant may, before the expiration of that time limit, request this Authority to grant an extension, see Rule 66.2(d).

How? By submitting a written reply, accompanied, where appropriate, by amendments, according to Rule 66.3. For the form and the language of the amendments, see Rules 66.8 and 66.9.

Also For an additional opportunity to submit amendments, see Rule 66.4. For the examiner's obligation to consider amendments and/or arguments, see Rule 66.4bis. For an informal communication with the examiner, see Rule 66.6.

If no reply is filed, the international preliminary examination report will be established on the basis of this opinion.

4. The final date by which the international preliminary examination report must be established according to Rule 69.2 is:

13/12/2003

Name and mailing address of the IPEA/

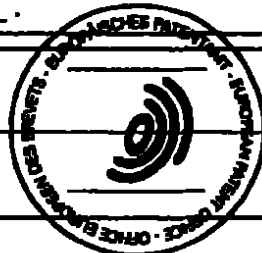


European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Netherlands
Tel.: (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Examiner

Formalities officer
(incl. extension of time limits)
Tel. (+49-89) 2399 2828



4-7-03
Written Opinion
5-31-03
LMS
2098-111

53 101

WRITTEN OPINION

International application No. PCT/US 02/ 25706

I. Basis of the opinion

1. The basis of this written opinion is the application as originally filed.

V. Reasoned statement under Rule 66.2(a)(II) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability

1. In light of the documents cited in the international search report, it is considered that the invention as defined in at least some of the claims does not appear to meet the criteria mentioned in Article 33(1) PCT, i.e. does not appear to be novel and/or to involve an inventive step (see international search report, in particular the documents cited X and/or Y and corresponding claims references).
2. If amendments are filed, the applicant should comply with the requirements of Rule 66.8 PCT and indicate the basis of the amendments in the documents of the application as originally filed (Article 34 (2) (b) PCT) otherwise these amendments may not be taken into consideration for the establishment of the international preliminary examination report. The attention of the applicant is drawn to the fact that if the application contains an unnecessary plurality of independent claims, no examination of any of the claims will be carried out.

NB: Should the applicant decide to request detailed substantive examination, then an international preliminary examination report will normally be established directly. Exceptionally the examiner may draw up a second written opinion, should this be explicitly requested.

68
105

CERTIFICATE OF FACSIMILE AND MAILING

I hereby certify that this communication was transmitted via facsimile, with a confirmation copy by Federal Express International, to the European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2, NL-2280 HV Rijswijk, Netherlands, facsimile number 011 31 70 340 3016 on May 30, 2003.

Laureen E. Mains

**IN THE INTERNATIONAL BUREAU OF WIPO
FOR THE PATENT COOPERATION TREATY**

In re International Application No. PCT/US02/25706

Applicant: Clipay Plastic Products Company, Inc. : Paper No.:

Intl. Filing Date: 13 August 2002 : Auth. Officer: Examiner

For: **Multilayer Microporous Films and Methods**

RESPONSE TO WRITTEN OPINION

European Patent Office
P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Netherlands

5-30-03

Dear Sir:

UMS
2098-111

In response to the Written Opinion dated March 31, 2003, please replace original pages 34, 39, 40 and 42 with substitute pages 34, 39, 40 and 42 submitted herewith.

REMARKS

The Written Opinion dated March 31, 2003 has been carefully considered. It is believed that the present Response overcomes the positions set forth therein and a favorable International Preliminary Examination Report is requested.

In Substitute Sheets 34, 39, 40 and 42 submitted herewith, claims 1, 33 and 37 are revised to recite that the microporous film layers are coextruded as previously set forth in claims 2 and 36. Claims 2, 36, 44 and 46 are revised to clarify that each of the film layers comprises polyolefin polymer as set forth in the specification, for example at page 20, lines

69
106

7-10. As the Substitute Sheets do not involve any introduction of new matter to the application, entry is believed to be in order and is respectfully requested.

The Written Opinion stated that in light of the documents cited in the International Search Report, it is considered that the invention as defined in at least some of the claims does not appear to meet the criteria of novelty and/or inventive step. No further comments regarding novelty and/or inventive step were provided. However, Applicants traverse the positions set forth in the Written Opinion and specifically submit that the presently claimed multilayer microporous films and methods exhibit both novelty and inventive step as compared with the teachings of the references cited in the International Search Report. Accordingly, reconsideration and a favorable International Preliminary Examination Report are requested.

More particularly, the International Search Report cited FR 2 802 849 A (FR '849) and the Dylan et al U.S. Patent No. 6,235,377 as "X" documents, of particular relevance. The International Search Report also cited FR '849, WO 99/60050 A (WO '050) and the Vining, Jr. et al U.S. Patent No. 6,090,441 as "Y" documents, of particular relevance.

FR '849 discloses a method for making a multilayer polyolefin film liquid impermeable but gas permeable by coextruding and drawing at least three polyolefin layers. The structure may be of the ABC, ABA or CBC type wherein A is a skin layer, B is a central layer, and C is a skin/adhesion layer. However, Applicants find no specific teaching in this reference of a multilayer microporous film as required by the present claims and comprising at least first and second coextruded microporous film layers wherein two of the film layers have different maximum pore sizes. Similarly, Applicants find no teaching in this reference as to the advantage provided by such a multilayer microporous film as claimed wherein a combination of multilayer microporous film layers having different maximum pore sizes will provide a multilayer microporous film which exhibits a maximum pore size substantially

70107

characteristic of one or more layers of this multilayer film which are arranged so as to have no free, unconstrained surfaces as discussed in detail at pages 9-12 of the present application.

Dylan et al disclose a microporous membrane with a stratified pore structure. Specifically, the membrane is formed of polytetrafluoroethylene (PTFE) resin layers which are respectively extruded and calendered, and then laminated to form a ribbon. However, Applicants find no teaching in this reference of multilayer microporous films as presently claimed comprising first and second coextruded microporous film layers, particularly wherein the layers have different maximum pore sizes. Similarly, Applicants find no teaching by Dylan et al relating to multilayer microporous films or methods of producing multilayer microporous films wherein each layer comprises polyolefin polymer and at least first and second layers have different maximum pore sizes.

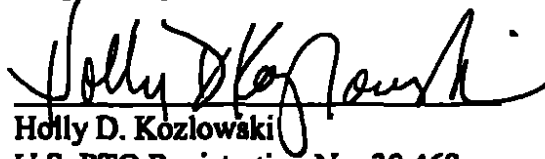
WO '050, a prior publication of Applicant Clopay Plastic Products Company, Inc., discloses a high speed method of making microporous film products and particularly film products comprising a thermoplastic film layer. WO '050 also discloses incremental stretching techniques. However, Applicants find no teaching in this reference of multilayer microporous films as presently claimed, particularly wherein first and second film layers have different maximum pore sizes, or relating to methods for making such films.

Finally, Vining, Jr. et al disclose a process of making reinforced three zone microporous membranes of nylon or other polyamide resins. A fibrous support material is impregnated with a first polymer and then each side of the impregnated support material is coated with at least one additional polymer. However, Applicants find no specific teaching by Vining, Jr. et al of a multilayer microporous film comprising first and second coextruded microporous film layers, or relating to methods for producing a multilayer microporous film wherein each film layer comprises polyolefin polymer.

2/10/03

In view of these deficiencies in the teachings of the references cited in the International Search Report, the presently claimed multilayer microporous films and methods exhibit both novelty and inventive step over the cited references. Accordingly, issuance of a favorable International Preliminary Examination Report is believed to be warranted. In the event that a further Written Opinion is to be issued, Applicants request that any such Written Opinion specify with particularity the basis of positions therein to facilitate further response by Applicants.

Respectfully submitted,



Holly D. Kozlowski
U.S. PTO Registration No. 30,468
Dinsmore & Shohl LLP
1900 Chemed Center
255 East Fifth Street
Cincinnati, Ohio 45202
(513) 977-8568

908662v1

22
109

What is claimed is:

1. A multilayer microporous film, comprising first and second coextruded microporous film layers, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size.
2. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first and second film layers each comprise polyolefin polymer.
3. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer is formed of a first polymer composition and the second film layer is formed of a second polymer composition different from the first polymer composition.
4. The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene or high density polyethylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, or medium density polyethylene.
5. The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene.

film layers are respectively formed of first and third polymer compositions different from the second polymer composition.

29. The multilayer microporous film according to claim 28, wherein the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise polypropylene.

30. The multilayer microporous film according to claim 28, wherein the second polymer composition comprises high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise ultra low, low, linear low or medium density polyethylene.

31. The multilayer microporous film according to claim 27, wherein the second film layer comprises a second filler and the first and third film layers respectively comprise first and third fillers having average particle sizes smaller than the average particle size of the second filler.

32. The multilayer microporous film according to claim 21, wherein one of the first, second and third film layers is laminated to a nonwoven layer.

33. A multilayer microporous film, comprising coextruded first, second and third microporous film layers, wherein one of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum

24/11

pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and wherein the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film.

34. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises polypropylene and calcium carbonate.

35. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and calcium carbonate, and wherein the other of the first, second and third films comprise polypropylene and calcium carbonate.

36. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the first, second and third microporous film layers each comprise polyolefin polymer.

37. A multilayer microporous film, comprising at least two coextruded microporous film layers, wherein the two film layers have different maximum pore sizes and wherein one of the film layers is arranged so as to not have an unconstrained surface in the multilayer film.

75,112

42. The method according to claim 38, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

43. The method according to claim 38, further comprising laminating the coextruded first and second film layers to a nonwoven layer prior to stretching the film layers to render them microporous.

44. A method for producing a multilayer microporous film, comprising extruding at least first and second film layers, each comprising polyolefin polymer, stretching the layers to render them microporous, wherein the first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching, and laminating the layers together.

45. The method according to claim 44, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

46. A method for producing a multilayer microporous film, comprising extruding a first film layer, optionally stretching the first film layer, extrusion coating a second film layer on the first film layer, and stretching the resulting extrusion coated multilayer film, wherein the first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching, and wherein each of the first and second film layers comprises polyolefin polymer.

47. The method according to claim 46, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

INTERNATIONAL PATENT COOPERATION TREATY

113 31 12

FIG 03 '03

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT

To:

BROWN, Rebecca A.
DINSMORE & SHOHL LLP
1900 Chemed Center
255 East Fifth Street
CINCINNATI, OHIO 45202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

28.10.2003

Applicant's or agent's file reference
2098-111 PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/US02/25708

International filing date (day/month/year)
13.08.2002

Priority date (day/month/year)
13.08.2001

Applicant

CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary examination report and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.

4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

DATE RECEIVED: 11-3-03

ACTION:

DUE DATE:

DOCKETED: LMS

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 851 epo nl
Fax: +31 70 340 - 3018

Authorized Office

Dekker, M

Tel. +31 70 340-4048



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 2098-111 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/PEA416)	
International application No. PCT/US02/25706	International filing date (day/month/year) 13.08.2002	Priority date (day/month/year) 13.08.2001
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC B32B5/18		
Applicant CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.		
1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet. ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of sheets.		
3. This report contains indications relating to the following items: I ☒ Basis of the opinion II ☐ Priority III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV ☐ Lack of unity of invention V ☒ Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI ☐ Certain documents cited VII ☐ Certain defects in the international application VIII ☐ Certain observations on the international application		
Date of submission of the demand 12.03.2003	Date of completion of this report 28.10.2003	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Authorized Officer Girard, S Telephone No. +31 70 340-4187 	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. **PCT/US02/25706**

115
385

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)*):

Description, Pages

1-33 as originally filed

Claims, Numbers

1-47 filed with telefax on 30.05.2003

Drawings, Sheets

1/3-3/3 as originally filed

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
 - ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
 - ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).
3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:
- ☐ contained in the international application in written form.
 - ☐ filed together with the international application in computer readable form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
 - ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
 - ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:
- ☐ the claims, Nos.:
- ☐ the drawings, sheets:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. **PCT/US02/25706**

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)).

(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	8-12,15-19,22-26,30,34,43-45,47
	No: Claims	1-7,13,14,20,21,27-29,31-33,35-42,46
Inventive step (IS)	Yes: Claims	-
	No: Claims	1-47
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-47
	No: Claims	1-47

2. Citations and explanations

see separate sheet

117 317
351

Reference is made to the following documents:

- (D1): FR-A-2802849
- (D2): US-A-6235377
- (D3): WO-A-9960050
- (D4): US-A-6090441

1. Re Item I

Basis of the opinion

1.1: The amendments filed with the telefax dated 30.05.2003 do not introduce subject-matter which extends beyond the content of the application as filed. Therefore, they do meet the requirements set in Art.34(2)(b) and Rule 66.1(b) PCT.

2. Regarding Item V

Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

2.1: Art.33(2) PCT

2.1.1: (D1) discloses a multilayered film comprising at least three microporous layers, wherein the layers comprise fillers of different sizes, which directly after insertion or after stretching, will cause the formation of pores, the maximum pore size in one of the layer being then different from the maximum pore size in another layer (claims 1,3,10,16,18,27,29,38-40; page 8, line 37-page 10, line 8; page 10, line 32-page 12, line 3; page 14, line 32-page 15, line 6; page 16, lines 15-28; page 18, lines 14-24; page 19, line 29-page 20, line 25; page 24, line 33-page 26, line 36; examples 1,2). The first polyolefin layer is microporous (page 16, lines 15-20), and attached to a second polyolefin-based layer, which comprises particulate fillers in an amount of 30 to 80%/w (page 14, lines 12-24), and whose diameter is in the range 0.5 to 5 μm (page 15, lines 1-6), in order to become microporous; said second layer is in turn attached to a third, polyolefin-based layer (page 18, lines 14-36), which comprises particulate fillers in an amount of 30 to 80%/w, and whose diameter is in the range 0.2 to 3 μm (page 19, line 29-page 20, line 5). The use of the film in hygiene articles, as well as a method

118 348

of making said film by coextrusion, where the layers are coextruded then subsequently stretched, are also disclosed.

2.1.2: Hence, the subject-matter of independent claims 1,33,37,38 and 46 appears to lack novelty in the sense of Art.33(2) PCT.

2.1.3: The subject-matter of dependent claims 2-7,13,14,20,21,27-29,31,32,35,36,39-42 also appears not to be novel in view of (D1) for reasons already discussed.

2.2: Art.33(3) PCT

2.2.1: (D1) is considered as the closest state of the art for assessing inventive step of the application.

2.2.2: Claim 15 and dependent

2.2.2.1: The subject-matter of claim 15 of the present application differs from (D1) in that according to the present application, the multilayered film is stretched by cross direction and machine direction intermeshing, whereas in (D1), the multilayered film is stretched according to the usual procedure.

2.2.2.2: The effect of such difference is to produce incrementally stretched films.

2.2.2.3: The problem to be solved by the present application may therefore be considered as providing a multilayered film which is incrementally stretched.

2.2.2.4: However, document (D3) discloses the process of cross and machine direction intermeshing stretching, used to produce incrementally stretched films comprising one microporous layer (claims 1,9,10; page 12, line 13-page 17, line 2). The skilled person would combine the teachings of both documents (D1) and (D3) in order to solve the above mentioned problem.

2.2.2.5: Therefore, the subject-matter of claim 15 appears not to involve an inventive step in the sense of Art.33(3) PCT.

119 379 H

INTERNATIONAL PRELIMINARY

International application No. PCT/US02/25706

EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET

2.2.2.6: The same reasoning applies to claims 16-19, whose subject-matter seems to lack an inventive step.

2.2.3: Claim 22 and dependent

2.2.3.1: The subject-matter of claim 22 of the present application differs from (D1) in that according to the present application, the maximum pore size of the central layer of the trilayered film is the smallest of first, second and third maximum pore sizes; whereas in (D1), the maximum pore size of the central layer is the largest of all maximum pore sizes.

2.2.3.2: The effect of such difference is not known.

2.2.3.3: The problem to be solved by the present application may therefore be considered as providing an alternative laminate.

2.2.3.4: However, document (D4) discloses a microporous laminate comprising three layers, in which the central layer can have either the largest or the smallest pore size (see especially col.6, lines 32-53). The skilled person would combine the teachings of both documents (D1) and (D4) in order to solve the above mentioned problem.

2.2.3.5: Therefore the subject-matter of claim 22 appears to lack an inventive step (Art.33(3) PCT).

2.2.3.6: The same reasoning applies to claims 23-26, whose subject-matter also seems to lack an inventive step.

2.2.4: Claim 44

2.2.4.1: The subject-matter of claim 44 of the present application differs from (D1) in that according to the present application, the stretching step occurs before the laminating step of the layers; whereas in (D1), the stretching step occurs after once the laminating step is completed.

2.2.4.2: However, the effect of such difference is not known, especially since processes with stretching steps occurring at different times are also disclosed in the application.

38
120

2.2.4.3: The problem to be solved by the present application may therefore be considered as providing an alternative method of making this laminate.

2.2.4.4: However, the skilled person would try out in a very obvious way to carry out the stretching step after or before the lamination in order to look for the different properties achieved by the obtained laminates. Therefore the subject-matter of claim 44 appears to lack an inventive step (Art.33(3) PCT).

2.2.5: Claims 8-12,30,34,43,45 and 47

2.2.5.1: The additional features of dependent claims 8-12,30,34,43,45 and 47 are mere embodiments within the ambit of the main claims 1,33,38 and 46 . It has not been shown that these technical features substantiate to a solution of a technical problem in a non obvious matter. The patentability of these claims depends thus upon the patentability of said main claims, and the subject matter of claims 8-12,30,34,43,45 and 47 consequently appears to lack an inventive step (Art.33(3) PCT).

3. Further comments

3.1: The units employed on page 14, lines 21-25 (fpm, °), page 27, lines 22-23 (°, fpm, °F), and pages 28-31 (gsm, osy, °F, fpm, dyne) are not additionally expressed in terms of the units stipulated by Rule 10.1 (a) and (b) PCT.

3.2: Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in the documents (D1) to (D4) is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.

02 06. 2003

What is claimed is:

(75)

1. A multilayer microporous film, comprising first and second coextruded microporous film layers, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size.
2. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first and second film layers each comprise polyolefin polymer.
3. The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer is formed of a first polymer composition and the second film layer is formed of a second polymer composition different from the first polymer composition.
4. The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene or high density polyethylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, or medium density polyethylene.
5. The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene.

SUBSTITUTE SHEET 34

AMENDED SHEET

02-06-2003

film layers are respectively formed of first and third polymer compositions different from the second polymer composition.

29. The multilayer microporous film according to claim 28, wherein the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise polypropylene.

30. The multilayer microporous film according to claim 28, wherein the second polymer composition comprises high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise ultra low, low, linear low or medium density polyethylene.

31. The multilayer microporous film according to claim 27, wherein the second film layer comprises a second filler and the first and third film layers respectively comprise first and third fillers having average particle sizes smaller than the average particle size of the second filler.

32. The multilayer microporous film according to claim 21, wherein one of the first, second and third film layers is laminated to a nonwoven layer.

33. A multilayer microporous film, comprising coextruded first, second and third microporous film layers, wherein one of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum

pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and wherein the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film.

34. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises polypropylene and calcium carbonate.

35. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and calcium carbonate, and wherein the other of the first, second and third films comprise polypropylene and calcium carbonate.

36. The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the first, second and third microporous film layers each comprise polyolefin polymer.

37. A multilayer microporous film, comprising at least two coextruded microporous film layers, wherein the two film layers have different maximum pore sizes and wherein one of the film layers is arranged so as to not have an unconstrained surface in the multilayer film.

42. The method according to claim 38, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

43. The method according to claim 38, further comprising laminating the coextruded first and second film layers to a nonwoven layer prior to stretching the film layers to render them microporous.

44. A method for producing a multilayer microporous film, comprising extruding at least first and second film layers, each comprising polyolefin polymer, stretching the layers to render them microporous, wherein the first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching, and laminating the layers together.

45. The method according to claim 44, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

46. A method for producing a multilayer microporous film, comprising extruding a first film layer, optionally stretching the first film layer, extrusion coating a second film layer on the first film layer, and stretching the resulting extrusion coated multilayer film, wherein the first film layer has a maximum pore size upon stretching which is different from that of the second film layer upon stretching, and wherein each of the first and second film layers comprises polyolefin polymer.

47. The method according to claim 46, further comprising laminating the multilayer microporous film to a nonwoven layer.

**TRADUCCIÓN DE LOS ANEXOS DEL
REPORTE DE EXAMEN INTERNACIONAL
PRELIMINAR DE LA SOLICITUD
PCT/US02/25706**

126
134

REIVINDICACIONES

1. Una película multicapa microporosa, que comprende una primera y una segunda capas microporosas coextruidas, donde la primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo.
2. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera y segunda capas comprende cada una un polímero de poliolefina.
3. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa se forma de una primera composición polimérica y la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica diferente de la primera composición polimérica.
4. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 3, donde la primera composición polimérica comprende polipropileno o polietileno de alta densidad y la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, o media.
5. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 3, donde la primera composición polimérica comprende polipropileno y la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta.

127
135

capas se forman respectivamente de una primera y terceras composiciones poliméricas diferentes de la segunda composición polimérica.

5

29. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 28, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden polipropileno.

10

30. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 28, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de alta densidad y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja o media.

15

31. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 27, donde la segunda capa comprende un segundo relleno y la primera y tercera capas respectivamente comprenden un primer y tercer rellenos que tienen un tamaño de partícula promedio más pequeño que el tamaño partícula promedio del segundo relleno.

20

25

32. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde una de la primera, segunda y tercera capas es laminada en una capa no tejida.

30

33. Una película multicapa microporosa, que comprende una primera, segunda y tercera capas microporosas coextruidas, donde una de la primera, segunda y tercera capas tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa o más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa, y donde dicha capa no tiene una superficie no libre en la película multicapa.
34. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde esa capa tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa y comprende polipropileno y carbonato de calcio.
35. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde esa capa tiene un tamaño de poro máximo más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa y comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y carbonato de calcio, y donde las otras primera y segunda y tercera capas comprenden polipropileno y carbonato de calcio.
36. La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde la primera, segunda y tercera capas microporosas comprenden cada una un polímero de poliolefina.

137
179

37. Una película multicapa microporosa, que comprende al menos dos capas microporosas coextruidas, donde las dos capas tienen tamaños máximos de poro diferentes y donde una de las capas está dispuesta de tal forma que no tenga una superficie no libre en la película multicapa.
- 5

42. El método de acuerdo a la reivindicación 38, que adicionalmente comprende laminar la película multicapa microporosa a una capa no tejida.
- 5 43. El método de acuerdo a la reivindicación 38, que adicionalmente comprende laminar la primera y segunda capas coextruidas a una capa no tejida antes del estiramiento de las capas para volverlas microporosas.
- 10 44. Un método para producir una película multicapa microporosa, que comprende extruir al menos una primera y segunda capas, que cada una comprende un polímero de poliolefina, estirar las capas para
- 15 volverlas microporosas, donde la primera capa tiene un tamaño de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento, y laminar las capas juntas.
- 20 45. El método de acuerdo a la reivindicación 44, que adicionalmente comprende laminar las películas multicapa microporosas a una capa no tejida.
- 25 46. Un método para producir una película multicapa microporosa que comprende extruir una primera capa, opcionalmente estirar la primera capa, extruir cubriendo una segunda capa sobre la primera capa, y estirar la película multicapa cubierta extruida resultante, donde la primera capa tiene un tamaño
- 30 de poro máximo por estiramiento que es diferente del de la segunda capa por estiramiento, y donde

1371

cada una de la primera y segunda capas comprenden un polímero de poliolefina.

- 5 47. El método de acuerdo a la reivindicación 46, que comprende el adicionalmente laminar la película multicapa microporosa a una capa no tejida.

En virtud del artículo 28 del “Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT)”, se presenta el siguiente capítulo reivindicatorio modificado, para entrar en fase nacional en Colombia.

***Artículo 28**

Modificación de las reivindicaciones, la descripción y los dibujos ante las Oficinas designadas

- 1) El solicitante deberá tener la oportunidad de modificar las reivindicaciones, la descripción y los dibujos presentados en cada Oficina designada dentro del plazo prescrito. Ninguna Oficina designada concederá una patente ni denegará su concesión antes del vencimiento de ese plazo, salvo con el consentimiento expreso del solicitante.
- 2) Las modificaciones no deberán exceder la divulgación contenida en la solicitud internacional tal como fuera presentada, salvo que la legislación nacional del Estado designado lo permita
- 3) Las modificaciones deberán ser conformes a la legislación nacional del Estado designado en todos los aspectos que no estén previstos en el presente Tratado y en su Reglamento.
- 4) Cuando la Oficina designada exija una traducción de la solicitud internacional, las modificaciones deberán presentarse en el idioma de la traducción.”

43
133

NEW CLAIMS SET
FOR NATIONAL STAGE OF PCT/US02/25706

1. (Currently Amended) A multilayer microporous film, comprising first and second coextruded film layers, wherein each film layer comprises at least one pore-forming filler therein, with each film layer rendered microporous by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size, and wherein the multilayer microporous film is liquid impervious at atmospheric pressure.

2. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first and second film layers are coextruded each film layer is formed of a polymer composition consisting essentially of one or more polyethylene homopolymer, polypropylene homopolymer, copolymer of ethylene and/or propylene with one or more olefin monomers, or a mixture of two or more of said polymers.

3. (Original) The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer is formed of a first polymer composition and the second film layer is formed of a second polymer composition different from the first polymer composition.

4. (Original) The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene or high density polyethylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, or medium density polyethylene.

44
134

5. (Original) The multilayer microporous film according to claim 3, wherein the first polymer composition comprises polypropylene and the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene.

6. (Original) The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer comprises a first filler and the second film layer comprises a second filler different from the first filler.

7. (Original) The multilayer microporous film according to claim 6, wherein the first filler has a first average particle size and the second filler has a second average particle size different from the first average particle size.

8. (Cancelled).

9. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim ~~48~~ 8, wherein the first filler and the second filler have the same chemical composition.

10. (Original) The multilayer microporous film according to claim 6, wherein the first filler and the second filler have chemical compositions which differ from one another.

11. (Original) The multilayer microporous film according to claim 10, wherein the first filler has a first average particle size and the second filler has a second average particle size different from the first average particle size.

45
135

12. (Cancelled).

13. (Original) The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the first film layer comprises a first amount of filler and the second film layer comprises a second amount filler different from the first amount.

14. (Original) The multilayer microporous film according to claim 1, wherein one of the first and second film layers is laminated to a nonwoven layer.

15. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim + 50, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) and machine direction (MD) intermeshing.

16. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim + 50, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) and machine direction (MD) intermeshing only.

17. (Cancelled).

18. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim + 50, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) intermeshing and by machine direction orientation (MDO).

4/6
136

19. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim + 50, wherein the multilayer film is stretched by cross direction (CD) and machine direction (MD) intermeshing and by machine direction orientation (MDO).

20. (Original) The multilayer microporous film according to claim 1, wherein the multilayer film is stretched by machine direction orientation (MDO).

21. (Original) The multilayer microporous film according to claim 1, further comprising a third microporous film layer having a third maximum pore size.

22. (Original) The multilayer microporous film according to claim 21, wherein the second maximum pore size is the smallest of the first, second and third maximum pore sizes and further wherein the second film layer is positioned between the first and third film layers.

23. (Original) The multilayer microporous film according to claim 22, wherein the second film layer is formed of a second polymer composition and the first and third film layers are respectively formed of first and third polymer compositions different from the second polymer composition.

24. (Original) The multilayer microporous film according to claim 23, wherein the second polymer composition comprises polypropylene and the first and third polymer compositions comprise ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene.

47
13X

25. (Original) The multilayer microporous film according to claim 23, wherein the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low or medium density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise high density polyethylene.

26. (Cancelled).

27. (Original) The multilayer microporous film according to claim 21, wherein the second maximum pore size is the largest of the first, second and third maximum pore sizes and further wherein the second film layer is positioned between the first and third film layers.

28. (Original) The multilayer microporous film according to claim 27, wherein the second film layer is formed of a second polymer composition and the first and third film layers are respectively formed of first and third polymer compositions different from the second polymer composition.

29. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim ~~28~~ 52, wherein the second polymer composition comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise polypropylene.

30. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim ~~28~~ 52, wherein the second polymer composition comprises high density polyethylene and the first and third polymer compositions comprise ultra low, low, linear low or medium density polyethylene.

48,138

31. (Original) The multilayer microporous film according to claim 27, wherein the second film layer comprises a second filler and the first and third film layers respectively comprise first and third fillers having average particle sizes smaller than the average particle size of the second filler.

32. (Original) The multilayer microporous film according to claim 21, wherein one of the first, second and third film layers is laminated to a nonwoven layer.

33. (Currently Amended) A multilayer microporous film, comprising first, second and third ~~microporous~~ coextruded film layers, wherein each film layer comprises at least one pore-forming filler therein, with each film layer rendered microporous by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, wherein one of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film or larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, and wherein the one layer does not have an unconstrained surface in the multilayer film, and wherein the multilayer microporous film is liquid impervious at atmospheric pressure.

34. (Original) The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises polypropylene and calcium carbonate.

49
139

35. (Currently Amended) The multilayer microporous film according to claim 33, wherein the one layer has a maximum pore size larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film and comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and calcium carbonate, and wherein the other of the first, second and third ~~films~~ film layers comprise polypropylene and calcium carbonate.

36-47. (Cancelled).

48. (New) A multilayer microporous film comprising first and second coextruded film layers, wherein each film layer is formed of the same polymer composition and comprises at least one pore-forming filler therein, with each film layer rendered microporous by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, wherein the first film layer comprises a first filler having a first average particle size and the second film layer comprises a second filler having a second average particle size different from the first average particle size, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size, and wherein the multilayer microporous film is liquid impervious at atmospheric pressure.

49. (New) A multilayer microporous film comprising first and second coextruded film layers, wherein each film layer is formed of the same polymer composition and comprises at least one pore-forming filler therein, with each film layer rendered microporous by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, wherein the first film layer comprises a first filler and the second film layer comprises a second filler different from the first filler, wherein

50
140

the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size, and wherein the multilayer microporous film is liquid impervious at atmospheric pressure.

50. (New) A multilayer microporous film, comprising first and second coextruded film layers, wherein each film layer comprises at least one pore-forming filler therein, with each film layer rendered microporous by stretching comprising at least one of cross-direction (CD) intermeshing or machine direction (MD) intermeshing the film layer having the pore-forming filler therein, wherein the first film layer has a first maximum pore size and the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size, and wherein the multilayer microporous film is liquid impervious at atmospheric pressure.

51. (New) A multilayer microporous film, comprising first, second and third coextruded film layers, wherein each film layer comprises at least one pore-forming filler therein, with each film layer rendered microporous by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, wherein the second film layer is positioned between the first and third film layers and comprises a second filler and the first and third film layers comprise first and third fillers having average particle sizes larger than the average particle size of the second filler, wherein the first film layer has a first maximum pore size, the second film layer has a second maximum pore size different from the first maximum pore size, and the third film layer has a third maximum pore size, and wherein the multilayer microporous film is liquid impervious at atmospheric pressure.

52. (New) A multilayer microporous film, comprising first, second and third coextruded microporous film layers, wherein each microporous film layer comprises at least one pore-forming filler therein, with the microporosity thereof being provided by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, and wherein one of the first, second and third film layers has a maximum pore size smaller than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, has no unconstrained surface, and comprises polypropylene and calcium carbonate.

53. (New) The multilayer microporous film according to claim 52, wherein the other of the first, second and third films comprise ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and calcium carbonate.

54. (New) A multilayer microporous film, comprising first, second and third coextruded microporous film layers, wherein each microporous film layer comprises at least one pore-forming filler therein, with the microporosity thereof being provided by stretching the film layer having the pore-forming filler therein, and wherein one of the first, second and third film layers has a maximum pore size larger than the respective maximum pore sizes of the remaining layers of the multilayer film, comprises ultra low, low, linear low, medium or high density polyethylene and calcium carbonate, and has no unconstrained surface, and wherein the other of the first, second and third film layers comprise polypropylene and calcium carbonate.

152 142

NUEVAS REIVINDICACIONES
FASE NACIONAL - COLOMBIA

- 5 1. (Corregida) Una película multicapa microporosa, que comprende una primera y una segunda capas coextruidas, donde cada capa comprende al menos un relleno formador de poro, volviendo cada capa microporosa por estiramiento de la capa que tiene el relleno formador de poro, donde la primera capa
- 10 tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo, y donde la película multicapa microporosa es impermeable al líquido a presión atmosférica.
- 15 2. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde cada capa se forma de una composición polimérica que consiste esencialmente en uno o más homopolímero de
- 20 polietileno, homopolímero polipropileno, copolímero de etileno y/o propileno con uno o más monómeros de olefina, o una mezcla de dos o más de dichos polímeros.
- 25 3. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa se forma de una primera composición polimérica y la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica diferente de la primera
- 30 composición polimérica.

143

4. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 3, donde la primera composición polimérica comprende polipropileno o polietileno de alta densidad y la segunda
5 composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, o media.

5. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 3, donde la primera
10 composición polimérica comprende polipropileno y la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta.

15 6. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa comprende un primer relleno y la segunda capa comprende un segundo relleno diferente del primer relleno.

20 7. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 6, donde el primer relleno tiene un primer tamaño de partícula promedio y el segundo relleno tiene un segundo
25 tamaño de partícula promedio diferente del primer tamaño de partícula promedio.

8. (Cancelada)

30 9. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación (48), donde el primer

7.

143
144

relleno y el segundo relleno tienen la misma composición química.

- 5 10. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 6, donde el primer relleno y el segundo relleno tienen composiciones químicas que difieren entre sí.
- 10 11. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 10, donde el primer relleno tiene un primer tamaño de partícula promedio y el segundo relleno tiene un segundo tamaño de partícula promedio diferente del primer tamaño de partícula promedio.
- 15 12. (Cancelada)
- 20 13. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la primera capa comprende una primera cantidad de relleno y la segunda capa comprende una segunda cantidad de relleno diferente de la primera cantidad.
- 25 14. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde una de la primera o la segunda capa es laminada a una capa no tejida.
- 30 15. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación (50) donde la película multicapa se estira por intermallado en

145

dirección cruzada (CD) y en dirección de máquina (MD).

- 5 16. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 50, donde la película multicapa es estirada únicamente por intermallado de dirección cruzada (CD) y de dirección de máquina (MD).
- 10 17. (Cancelada)
- 15 18. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 50, donde la película multicapa es estirada por intermallado de dirección cruzada (CD) y por orientación de dirección de máquina (MDO).
- 20 19. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 50, donde la película multicapa es estirada por intermallado de dirección cruzada (CD) y dirección de máquina (MD) y por orientación de dirección de máquina (MDO).
- 25 20. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, donde la película multicapa es estirada por orientación de dirección de máquina (MDO).
- 30 21. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 1, que adicionalmente comprende una tercera capa

microporosa que tiene un tercer tamaño de poro máximo.

- 5 22. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde el segundo tamaño de poro máximo es el más pequeño del primero, segundo y tercero tamaños de poro máximo y adicionalmente donde la segunda capa es posicionada entre la primera y la tercera capas.
10
- 15 23. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 22, donde la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica y la primera y la tercera capas están formadas respectivamente de la primera y tercera composiciones polimérica, diferentes de la segunda composición polimérica.
- 20 24. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 23, donde la segunda composición polimérica comprende polipropileno y la primera y la tercera composiciones poliméricas comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta.
25
- 30 25. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 23, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja o media, y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden el polietileno de alta densidad.

45
147

26. (Cancelada)
27. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde el segundo tamaño de poro máximo es el más grande del primero, segundo y tercer tamaño de poro máximo y adicionalmente donde la segunda capa se posiciona entre la primera y la tercera capas.
28. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 27, donde la segunda capa se forma de una segunda composición polimérica y la primera y tercera capas se forman respectivamente de una primera y terceras composiciones polimérica diferentes de la segunda composición polimérica.
29. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 52, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden polipropileno.
30. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 52, donde la segunda composición polimérica comprende polietileno de alta densidad y la primera y tercera composiciones poliméricas comprenden polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja o media.

148 1479 1480

31. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 27, donde la segunda capa comprende un segundo relleno y la primera y tercera capas respectivamente comprenden un primer y tercer rellenos que tienen un tamaño de partícula promedio más pequeño que el tamaño partícula promedio del segundo relleno.
32. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 21, donde una de la primera, segunda y tercera capas es laminada en una capa no tejida.
33. (Corregida) Una película multicapa microporosa, que comprende una primera, segunda y tercera capas coextruidas, donde cada capa comprende al menos un relleno formador de poro, volviendo cada capa microporosa por estiramiento de la capa que tiene el relleno formador de poro, donde una de la primera, segunda y tercera capas tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa o más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa, donde dicha capa no tiene una superficie no libre en la película multicapa, y donde la película multicapa microporosa es impermeable a líquidos a temperatura ambiente.
34. (Original) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde esa capa tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el

148
149

tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa y comprende polipropileno y carbonato de calcio.

- 5
35. (Corregida) La película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 33, donde esa capa tiene un tamaño de poro máximo más grande que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa y comprende polietileno de
- 10
- densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y carbonato de calcio, y donde las otras primera y segunda y tercera capas comprenden polipropileno y carbonato de calcio.
- 15
36. (Cancelada)
37. (Cancelada)
38. (Cancelada)
- 20
39. (Cancelada)
40. (Cancelada)
- 25
41. (Cancelada)
42. (Cancelada)
43. (Cancelada)
- 30
44. (Cancelada)

148
150

45. (Cancelada)
46. (Cancelada)
- 5 47. (Cancelada)
- 10 48. (Nueva) una película multicapa microporosa que comprende una primera y segunda capas coextruidas, donde cada capa se forma de la misma composición polimérica y que comprende al menos un relleno formador de poro, con cada capa vuelta microporosa por estiramiento de la capa que tiene un relleno formador de poro, donde la primera capa comprende un primer relleno que tiene una primer tamaño de partícula promedio y la segunda capa comprende un 15 segundo relleno que tiene un segundo tamaño de partícula promedio diferente del primer tamaño de partícula promedio, donde la primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa 20 tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo, y donde la película multicapa microporosa es impermeable a los líquidos a temperatura atmosférica.
- 25 49. (Nueva) una escolar multicapa microporosa que comprende una primera y segunda capas coextruidas, donde cada capa se forma de la misma composición polimérica y comprende al menos un relleno formador de poro, con cada capa vuelta microporosa por 30 estiramiento de la capa que tiene un relleno formador de poro, donde la primera capa comprende un primer relleno y la segunda capa comprende un

449
150
151

segundo relleno diferente del primer relleno, donde la primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo, y donde la película multicapa microporosa es impermeable a líquidos a presión atmosférica.

50. (Nueva) una película multicapa microporosa, que comprende una primera y segunda capas coextruidas, donde cada capa comprende al menos un relleno formador de poro, con cada capa vuelta microporosa por estiramiento comprendido al menos por un intermallado de dirección cruzada (CD) o un intermallado por dirección de máquina (MD) de la película que tiene el relleno formador de poro, donde la primera película tiene un primer tamaño de poro máximo y la segunda película tiene segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo, y donde la película multicapa microporosa es impermeable a líquidos a presión atmosférica.

51. (Nueva) una película multicapa microporosa, que comprende una primera segunda y tercera capas coextruidas, donde cada capa comprende al menos un relleno formador de poro, con cada capa vuelta microporosa por estiramiento de la capa que tiene el relleno formador de poro, donde la segunda capa es posicionada entre la primera y tercera capas y comprende un segundo relleno y la primera y tercera capas comprenden un primer y tercer relleno que tiene un tamaño de partícula promedio más grande

152

- que el tamaño de partícula promedio del segundo relleno, donde la primera capa tiene un primer tamaño de poro máximo, la segunda capa tiene un segundo tamaño de poro máximo diferente del primer tamaño de poro máximo, y la tercera capa tiene un tercer tamaño de poro máximo, y donde la película multicapa microporosa es impermeable a líquidos a temperatura atmosférica.
52. (Nueva) una película multicapa microporosa, que comprende una primera, segunda y tercera capas microporosas coextruidas, donde cada capa microporosa comprende al menos un relleno formador de poros, con la microporosidad de éstas siendo provista por estiramiento de las capas que tienen el relleno formador de poro, y donde una de la primera, segunda y tercera capas tiene un tamaño de poro máximo más pequeño que el tamaño de poro máximo respectivo de las otras capas de la película multicapa, que no tiene una superficie no libre, y que comprende polipropileno y carbonato de calcio.
53. (Nueva) una película multicapa microporosa de acuerdo a la reivindicación 52, donde la otra de la primera, segunda y tercera capas comprende polietileno de densidad ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y carbonato de calcio.
54. (Nueva) una película multicapa microporosa, que comprende una primera, segunda y tercera capas microporosas coextruidas, donde cada capa microporosa comprende al menos un relleno formador

de poros, con la mica porosidad de las mismas
siendo provista por estiramiento de la película que
tiene el relleno formador de poros, y donde una de
la primera, segunda y tercera capas tiene un tamaño
de poro máximo más grande que el tamaño de poro
máximo respectivo de las otras capas de la película
multicapa, que comprende polietileno de densidad
ultra baja, baja, lineal baja, media o alta y
carbonato de calcio, y que no tiene una superficie
no libre, y donde la otra de la primera, segunda y
tercera capas comprende polipropileno y carbonato
de calcio.

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION	()	()
MODELO DE UTILIDAD	()	()
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
- Descripción de la invención.	()	()
- Dib. jos de ser estos pertinentes.	()	()
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA	()	()
INCOMPLETA	()	()
DISEÑO INDUSTRIAL	()	()
- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	()	()
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA	()	()
INCOMPLETA	()	()
ESQUEMA DE TRAZADO	()	()
- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud.	()	()
- Representación gráfica del esquema de trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA	()	()
INCOMPLETA	()	()

Firma Responsable:



Fecha:

2020
Bogotá D C

Doctor(a)
DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN.
Apoderado(a)

Oficio N°
04764

ASUNTO:	Radicación N°	04-22977
	Solicitud internacional	PCT/US02/25706
	Fecha inicio fase nacional	13/03/2004
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	416
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

- La solicitud no contiene copia del documento en que consta la cesión del derecho de patente del inventor al solicitante o a su causante (Art. 26-k) Decisión 486).
- La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando éste fuere una persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

07 MAYO 2004

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha, _____
202051