



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

111 452
06-111452

21 EXPEDIENTE No

54 TÍTULO

~~MEMBRANA Y PRODUCTOS PARA ESTERILIZAR~~

PELICULA TERMOPLASTICA Y PRODUCTOS PRODUCTOS

DE ESTA MANERA

51 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71 SOLICITANTE

~~CLONAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC~~

DOMICILIO

MASON , OHIO 45040-3101 ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74 APODERADO

EMILIO FERRERO

C C 438 019 de Usaquén

22 BOGOTÁ, D C ,

Cenio
P. 04 13 2001



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Rad 06 111452 -00000-0000

Fec 2006-11-01 17:17:21 Dep 2000 NUECREACIONES

Tra 11 PATENTENII

Eve 378 FASENACIONALI

Act411 PRESENTACION

Feb06.147

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE

1

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Capítulo I

☒ Capítulo II

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre **CLOPAY PLASTIC PRODUCTS
COMPANY INC**

sociedad constituida y existente bajo las leyes
del Estado de Delaware Estados Unidos de
América

Dirección 8585 Duke Boulevard
Mason
Ohio 45040 3101
Estados Unidos de América

Domicilio Mason
Ohio 45040-3101
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

CC ☐ NIT ☐

CE ☐ Otro ☐

Cual _____

Numero _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre **EMILIO FERRERO**

Dirección Carrera 4 No 72-35

Teléfono 347 36 11

Fax 211 86 50

E-mail clientes@camyp.com

Domicilio Bogotá Colombia

IDENTIFICACIÓN

CC ☒ NIT ☐

CE ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 438 019 T P 31 929

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

1 **Leopoldo V CANCIO**
4535 South Atlantic Avenue
Ponce Inlet
Florida 32127
Estados Unidos de América

3 **Robert M MORTELLITE**
64 West Hatt-Swank Road
Malneville
Ohio 45039
Estados Unidos de América

2 **Thomas G MUSHABEN**
7265 Walnut Creek Drive
West Chester
Ohio 45069
Estados Unidos de América

4. **Pal-Chuan WU**
11053 Huntwicke Place
Cincinnati
Ohio 45241
Estados Unidos de América

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No PCT/US2005/010048

Fecha 25 de marzo de 2005

Publicación Internacional No WO 2005/110713 A1

Fecha 24 de noviembre de 2005

6

TÍTULO (54)

**MÉTODO Y APARATO PARA ESTIRAR UNIFORMEMENTE PELÍCULA TERMOPLÁSTICA Y
PRODUCTOS PRODUCIDOS DE ESTA MANERA**

7

Clasificación Internacional (51) B29C 047/088

8

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

4 de mayo de 2004

(31) Numero de Solicitud

10/838.920

9

Comprobante de pago N 06 77.863

Fecha 9 de octubre de 2006

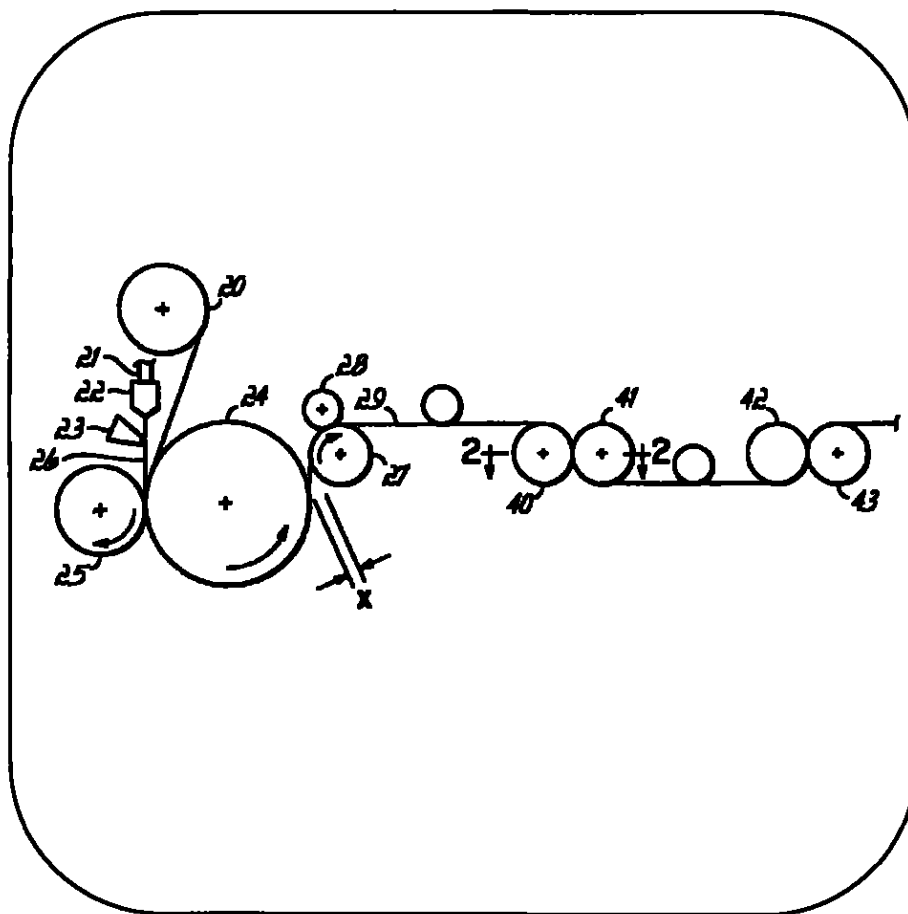
10

Anexos

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ☒ | Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 463 000 oo |
| ☐ | Comprobante de pago por reivindicación de prioridad |
| ☒ | Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica |
| ☒ | Poderes si fuere el caso |
| ☐ | Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante |
| ☐ | Declaraciones |
| ☒ | Copia de la solicitud internacional (Resumen descripción reivindicaciones dibujos) |
| ☒ | Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen descripción reivindicaciones dibujos) |
| ☒ | Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA |
| ☐ | Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA |
| ☐ | 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 12x12 |
| ☐ | De ser el caso información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud |
| ☒ | Otros VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS |

11

FIGURA CARATTERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente

NOMBRE

EMILIO FERRERO

FIRMA

C C 438 019 de Usaquén T P 31 929

NNJ

DOCUMENTOS ANEXOS

- 1 ☒ **Publicación Internacional WO 2005/110713 A1**
Descripción
 Páginas 39 en el idioma original
 Páginas 38 en español
 Reivindicaciones Número (s) 118
 Figuras Número (s) 14
- 2 ☒ **Forma PCT/ISA/210 Informe de Búsqueda Internacional**
- 3 ☒ **Extracto de publicación**

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA
FASE INTERNACIONAL**

13443
6781

APOSTILLE

(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

1 Country United States of America

This public document

2 has been signed by JAMES L SPAETH

3 acting in the capacity of Clerk of Court of Common Pleas

4 bears the seal/stamp of Court of Common Pleas, Warren County

CERTIFIED

5 at Columbus Ohio

6 October 24, 2002

7 by the Secretary of State of Ohio

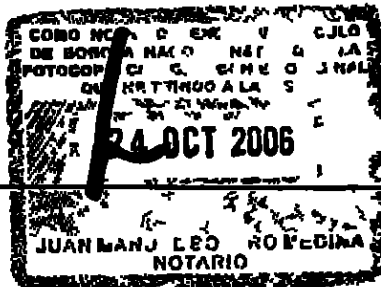
8 No 107796

9 Seal/Stamp

10 Signature



J. Kenneth Blackwell
J. Kenneth Blackwell
Secretary of State of Ohio



5

Clk 493 F

BARNETT BROTHERS SPRINGFIELD OHIO 1 800-322-7711

Certificate Official Character

THE STATE OF OHIO
Warren

County

COMMON PLEAS COURT

*I the undersigned Clerk of the court of Common pleas a Court of Law and
Record of said County do hereby certify that*
Shasta E Rodenhauser

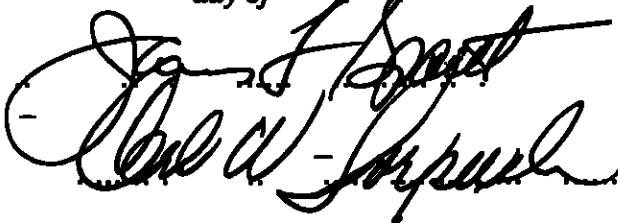
is a Notary Public *in and for said County duly commissioned*
and qualified and that his commission is dated 7/31/02 *and*
expires 7/30/07

In Testimony Whereof I hereunto subscribe my name and affix

the seal of said Court at Lebanon Ohio

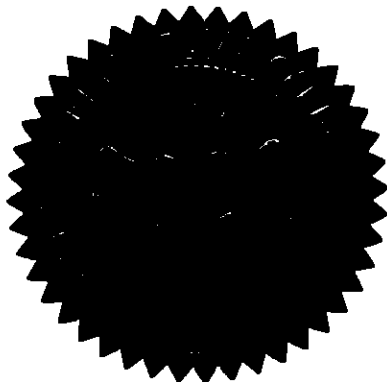
this 14th day of October 2002

By



Clerk

Deputy



REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

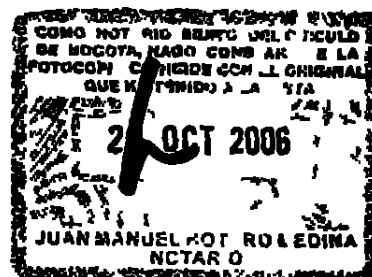
I (we) the undersigned CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC

of 8585 Duke Boulevard
Mason, Ohio 45040 U S A

do hereby appoint EMILIO FERRERO T.P.A. N° 31 929 GONZALO PERDOMO T.P.A. N° 831 LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, T.P.A. N° 23.555 and GERMAN CAVELIER, T.P.A. N° 832, domiciled at Carrera 4a. No.72-35 Bogotá, Colombia, in due compliance with the terms of Paragraph 1st. of Article 543 of the Commercial Code, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to accept notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule shall apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public or another Public Official, or a Colombian Consul abroad and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal, or of the first, or second alternates in their turn ceases, the representation can be taken again by the principal the first or second alternates pending on case and the mere fact of its exercise shall suffice for the representation to be fully valid. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

In addition we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me () before any authorities or persons with or without jurisdiction especially those administrative administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs the registration of trademarks, collective defensive and service marks slogans, commercial names trade emblems domain names, vegetal varieties and denominations of origin its renewal, assignment, change of name or domicile voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights b) Actions of unfair competition, protection to the consumer oppositions or observations, administrative or Court cancellation nullity infringement, granting of licenses the action for writ mandamus the protection of trade secrets, and in general the civil, penal and administrative suits relating to these rights actions and suits instituted by me (us) or against me (us), And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney compromise conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive resign and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Given and signed this 30th day of September, 2002in Mason, Ohio USAby David E Troller Secretary


Signature


CERTIFICADO NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los _____ días del mes de _____ de 200 _____ ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado, de _____ compareció(eron) personalmente _____

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s) persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es) tiene(n) capacidad legal para otorgarlo

Notario Público o Funcionario Autorizado —Notary Public or Attesting Official

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy 30 de septiembre de 200 2
Compareció(eron) ante mí David E Troller

qu en(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en representación de la Sociedad/compañía denominada CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.

Certifico

1 Que he visto los siguientes documentos—

● Articles of Incorporation de Clopay Plastic Products Company, Inc. Efectivas desde el 30 de junio 1986

2 Que dichos documentos prueban lo siguiente

2.1 Que CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.

una Sociedad/Compañía legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América

2.2 Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es 8585 Duke Boulevard, Mason, Ohio 45040, E.U.A.

2.3 Que el objeto y objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad/Compañía.

2.4 Que el(los) Sr. (Sras) Troller

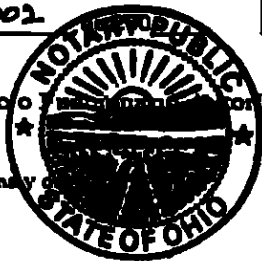
está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder

Ciudad Mason

Estado Ohio

Hoy 30 de Septiembre 2002

Notario Público o



Los documentos debe identificarse con fecha y

CAVELIER ABOGADOS
WPTODE01 197 (MINUTA 12.1 12.1 USA)

NOTARIAL CERTIFICATE (INDIVIDUAL)

On this _____ day of _____ 200 2 before me a Notary Public or Attesting Official of _____ personally appeared _____

to me known, and known to me to be the person(s) who executed that foregoing document, and who has(have) legal capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

On this 30th day of September 200 2
appeared before me David E Troller

who(m) I know personally and who(m) signed this document as representative(s) of the Corporation/Company named CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.

I certify

1 That I have seen the following documents

Articles of Incorporation of Clopay Plastic Products Company, Inc. effective as of June 23, 1986

2 That the above documents duly prove the following

2.1 That CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY, INC.

is a Corporation/Company legally constituted and in existence in accordance with the laws of State of Delaware, United States of America

2.2 That the domicile of said Corporation/Company is 8585 Duke Boulevard, Mason, Ohio 45040, U.S.A.

2.3 That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set forth in the charter of the mentioned Corporation/Company

2.4 That Mr (Messrs) Troller

is(are) authorized to grant the present Power of Attorney

City Mason

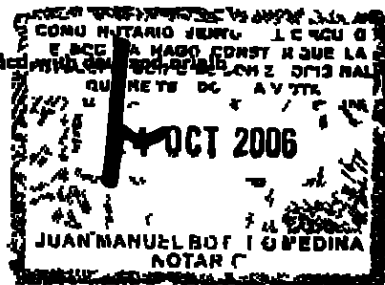
State Ohio

This 30th day of September 200 2

Sharon E Rodenkauer

Notary Public or Attesting Official

Notary Public, State of Ohio
My Commission Expires
July 30, 2007



8

TRADUCCIÓN OFICIAL 137/2002 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS
REALIZADA POR EDUARDO CALADO NOGUERA TRADUCTOR OFICIAL APROBADO
POR RESOLUCIÓN 541 DEL 27 DE FEBRERO DE 1976 Y DEBIDAMENTE
INSCRITO ANTE EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA
Nosotros CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC domiciliada en
8585 Duke Boulevard Mason Ohio 45040 ESTADOS UNIDOS DE
AMERICA por la presente nombramos a EMILIO FERRERO tpa 31929
GONZALO PERDOMO tpa 831 LUZ CLEMENCIA DE PAEZ tpa 23555 y GERMÁN
CAVELIER tpa 832 domiciliados en la Carrera 4 No 72 35
Bogotá Colombia en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo
1 del Artículo 543 del Código de Comercio el primero como
principal y los demás como suplentes en su orden como mis
(nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad
industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar
apoderados judiciales o extrajudiciales El primer representante
suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o
impedimento temporal o definitivo de aquel La misma regla se
aplicará cuando el segundo representante suplente haya de
reemplazar al primero o el tercero al segundo En tales casos
el representante principal o el primero o segundo suplente en
su caso o ambos declararán su intención de no ejercer la
representación mediante declaración autenticada por notario
público en Colombia o por notario u otro funcionario público o
cónsul de Colombia en el extranjero y si alguno de los
impedimento con el certificado respectivo Si alguno de los
nombrados faltare definitivamente el siguiente tomará su lugar
Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante
principal o de su primero o segundo suplentes en su caso

Eduardo Calado
Eduardo Calado Noguera
TRADUCTOR OFICIAL
INGLES-ESPAÑOL
Escriben de 1976

podrán ejercer la representación en su orden uno u otros según el caso asumiéndola por el solo hecho de ejercerla cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero segundo o tercer suplente en su caso

Además confiero(conferimos) poder a los abogados arriba nombrados para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal a cuyo efecto autorizo (amos) a dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas ejerzan o no jurisdicción especialmente ante las del orden administrativo contencioso-administrativo y judicial así como los tribunales de arbitramento en todo lo concerniente a los siguientes asuntos a) obtención de patentes de invención modelos de utilidad y diseños industriales el registro de marcas de fábrica colectivas defensivas, de servicio lemas comerciales nombres comerciales enseñas variedades vegetales y denominaciones de origen su renovación traspaso cambio de nombre o domicilio cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos b) las acciones de competencia desleal protección del consumidor oposiciones u observaciones administrativas y judiciales nulidad medidas cautelares concesión de licencias la tutela la protección de secretos industriales y en general los juicios civiles penales administrativos o contencioso-administrativos mencionados con estos derechos acciones y procesos que promovamos o que se promuevan en contra nuestra Y para que en todos los asuntos arriba determinados puedan sustituir este mandato transigir conciliar admitir los

GOBIERNO DE GUAYAMA
SECRETARÍA DE GOBIERNO
24 OCT 2006
JUAN MANUEL DE ROSA EDINA

Eduardo Calado
Eduardo Calado
TRADUCIDO DE
INGLES ESPAÑOL
2005 511 Febrero de 2006

hechos del proceso desistir cancelar recibir renunciar y
ratificar los actos de agentes oficiosos

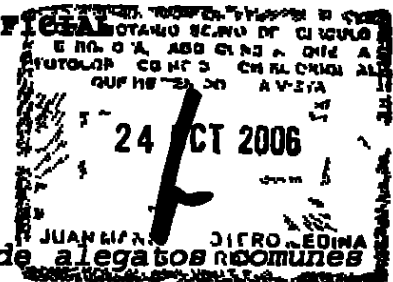
Dado y firmado hoy 30 de septiembre de 2002 en Mason Ohio
Estados Unidos de América Por David Troller secretario
Firmado David E Troller secretario

CERTIFICADO NOTARIAL en inglés y en español expedido el 30 de
septiembre de 2002 en el sentido de certificar la comparecencia
de David E Troller conocido mío personalmente y quien firmó
este documento como representante de la empresa llamada CLOPAY
PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC empresa legalmente constituida y
existente en el estado de Delaware Estados Unidos de América y
que el señor Troller está autorizado para firmar este poder
Mason Ohio 30 de septiembre de 2002

Firmado Shasta E Rodenhauser
Sello Notario público, estado de Ohio Shasta E Rodenhauser
notario público estado de Ohio Mi cargo vence el 30 de julio de
2007

CERTIFICADO DE CARACTER OFICIAL

El estado de Ohio condado Warren
CORTE DE ALEGATOS COMUNES



En mi calidad de secretario de la corte de alegatos comunes un
tribunal judicial y de registro para el condado arriba
mencionado por el presente certifico que Shasta E Rodenhauser
es notario público para dicho condado y que está debidamente
calificado y nombrado y que el inicio del desempeño de su cargo
es el 31 de julio de 2002 y vence el 30 de julio de 2007
En testimonio de lo cual firmo y fijo el sello de dicha corte en
Lebanon Ohio hoy 14 de octubre de 2002

Eduardo Calado
Eduardo Calado
TRADUCCION OFICIAL
INGLES ESPAÑOL
Res 541 Febrero de 1994

77
Firmado (ilegible) secretario

Por Firma ilegible suplente

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1 Estados Unidos de América

Este documento público

2 ha sido firmado por JAMES L SPAETH

3 quien actúa en su calidad de SECRETARIO DE LA CORTE DE
ALEGATOS COMUNES

4 lleva el sello de LA CORTE DE ALEGATOS COMUNES CONDADO
WARREN

CERTIFICADO

5 en Columbus Ohio

6 el 24 de octubre de 2002

7 por el Secretario de estado de Ohio

8 107796 -

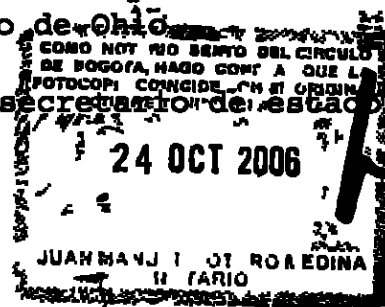
9 Sello

El sello del Secretario de estado de Ohio
10 Firma J Kenneth Blackwell secretario de estado de Ohio

WPCL002G ID 3017

COLO-13443-701-001-7

Bogotá 5 de noviembre de 2002



Eduardo Calado

Eduardo Calado, Notario
TRADUCTOR OFICIAL
INGLES ESPANOL Y VICE
Res 541 Febrero de 1994

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2002 NOV -7 A 11 44

1246
PTE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTAFE DE BOGOTA HAGO CONSTAR QUE CASI INTERIOR(ES) DE A(S) PUNTA(S) POR

Roberto Woguera

IDENTIFICACION No(s)

ES(OD) AUTENTICA()

SANTAFE DE BOGOTA 07 NOV 2002



MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

524292
Eduardo G. J. de
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE BOGOTA HAGO CONSTAR QUE LA COPIA CON LA ORIGINAL QUE ME SE O STA

24 OCT 2006

JUANMA IUI
NOT- O
C/ EDINA

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
24 November 2005 (24.11.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/110713 A1

(51) International Patent Classification⁷
55/06

B29C 47/88;

(74) Agents: JOSEPHIC, David, J et al Wood Herron & Evans, L.L.P. 2700 Carew Tower 441 Wine Street, Cincinnati OH 45207 (US).

(21) International Application Number

PCT/US2005/010048

(81) Designated States (unless otherwise indicated for every kind of regional protection available) AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, 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, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(22) International Filing Date. 5 March 2005 (5.03.2005)

(25) Filing Language

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data
10/838,920

4 May 2004 (04.05.2004) US

(84) Designated States (unless otherwise indicated for every kind of regional protection available) ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IL, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CI, CC, CG, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NF, SN, TD, TG)

(71) Applicant (for all designated States except US) CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC. [US/US]
8585 Duke Boulevard Mason OH 45040-3101 (US)

(72) Inventors, and

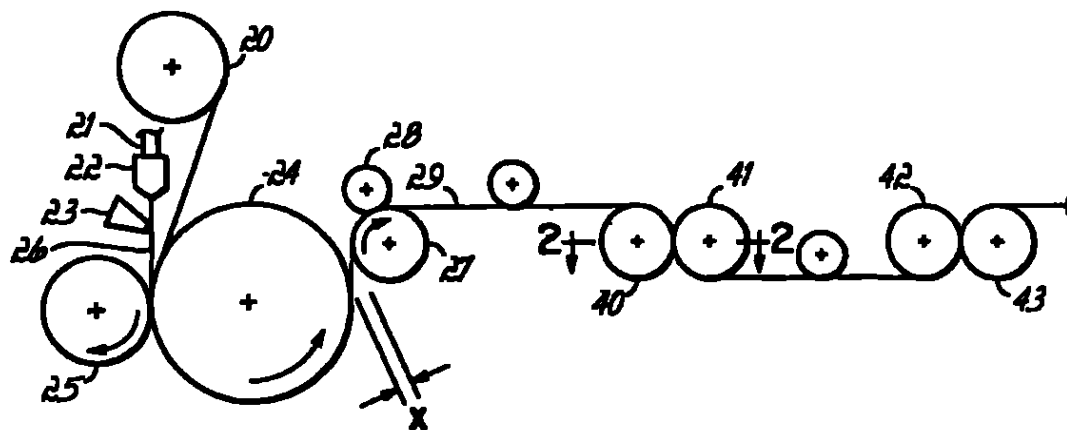
(75) Inventors/Applicants (for US only) CANCELO, Leopoldo, V [US/US] 4535 South Atlantic Avenue, Ponce Inlet FL 32177 (US); MUSHABEN Thomas, C [US/US] 7265 Walnut Creek Drive, West Chester OH 45069 (US); MORTELLI FIE, Robert, M [US/US] 64 West Hunt-Swank Road Mansfield OH 45039 (US); WU, Pal-Chuan [US/US] 11053 Huntwick Place Cincinnati OH 45241 (US).

Published

— with international search report

For letter codes and other abbreviations refer to the Classification Codes and Abbreviations appearing in the beginning of each regular issue of the PCT Gazette

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR UNIFORMLY STRETCHING THERMOPLASTIC FILM AND PRODUCTS PRODUCED THEREBY



(57) Abstract. Thermoplastic films and laminates (9) are made by extrusion and stretching using differential speed rollers (14-17) employing a short stretching gap (X) of no more than one inch immediately after the extruded film product is formed. The method and apparatus (of Fig. 1) control the thickness of the stretched film and impart desirable mechanical properties thereto such as film products with a high modulus of handling and suitable tensile strength.

3

1

1

METHOD AND APPARATUS FOR UNIFORMLY STRETCHING THERMOPLASTIC FILM AND PRODUCTS PRODUCED THEREBY

TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION

This invention is directed to a method for uniformly stretching a thermoplastic film thereby controlling thickness of the stretched film and imparting desirable mechanical properties thereto

5 BACKGROUND OF THE INVENTION

There are three common ways to stretch thermoplastic films

One is referred to as machine direction orientation (MDO) which involves stretching the film between two pairs of rollers. The film is pinched in the nip of a first pair of rollers which are running at a relatively slow
10 speed and a second pair of rollers downstream from the first pair which are operating faster than the first pair. Because of the difference in run speeds the film in between the roller pairs must either stretch or break to accommodate the difference. The ratio of the roller speeds will roughly determine the amount that the film is stretched. For example if
15 the first pair is running at 100 feet per minute (fpm) and the second pair

is running at 300 fpm, the film will be stretched to roughly three times
 its original length. The MDO method stretches the film in the machine
 direction (MD) only. The MDO stretching method is used to create an
 oriented film or a microporous film, for example, where the film contains
 5 a dispersed inorganic filler which creates microporosity upon stretching.
 The micropores formed in the microporous film as stretched by MDO tend
 to be oval and are relatively large, for example, up to 1.5 μ m microns on
 the long axis. An early example of stretching or orienting a microporous
 film to improve gas and moisture vapor transmission by differential speed
 10 rollers is U.S. Pat. 3,832,267 which issued in 1974. This 267 patent
 also discloses a second method of stretching which is called tentering.
 In simplest terms, the tentering method involves grabbing the sides of the
 film and stretching it sideways. For many years this was the only way
 to stretch film from side to side or in the cross direction (CD). The
 15 tentering method tended to be slow and because the forces are
 concentrated on the edges of the film, often the film did not stretch
 evenly. U.S. Pat. 4,704,238 discloses a tentering apparatus having a
 pre-heating zone and a stretching zone followed by a heat setting zone
 to facilitate the stretching of a preformed blown or cast film. In this
 20 238 patent, the thermoplastic film contains inorganic fillers such as
 calcium carbonate which, when stretched by tentering and/or heat
 tempering, produces a microporous film. Another example of MDO
 stretching of polymeric film and multilayered film is EP 848663 where an

extruded film product may first be cooled and then later heated and stretched to form a breathable film product. Additionally, the extruded film may be stretched immediately after extrusion before it is cooled.

A third method of stretching involves incremental stretching of thermoplastic film. This method is described in the early patent literature for example U S Pat 4 153 751 4 116 892 4 289 832 and 4 438 167. In the practice of this method, the film is run between grooved or toothed rollers. The grooves or teeth on the rollers intermesh without touching when the rollers are brought together and as the film passes between the rollers, it is stretched. Incremental stretching has the advantage of causing the film to stretch in many small increments that are evenly spaced over the entire film. This results in a more evenly stretched film, something that is not always true for MDO stretching and is almost never true for tentering. Incremental stretching allows one to stretch the film in the MD, CD and at angle or any combination of these three directions. The depth at which the intermeshing teeth engage controls the degree of stretching. Often, this incremental method of stretching is simply referred to as CD, MD or CD/MD. A number of U S patents have issued for incrementally stretching thermoplastic films and laminates. An early example of the patent art which discloses a method of incrementally stretching film is U S Pat 5 296 184. Other relevant patents regarding the incremental stretching of thermoplastic films and

laminates include U S Pats Nos 6 265 045 6 214 147 6 013 151
5 865 926 5 861 074 5 851 937 5 422 172 and 5 382 461

The above brief description of stretching techniques and
apparatus to produce an oriented or stretched polymeric film illustrates
5 the efforts that have been made to produce film products having desirable
aesthetic and mechanical properties Notwithstanding these efforts
there is an ongoing effort to improve known methods for producing
thermoplastic films and laminates thereof to achieve quality products
having improved properties Moreover there is a continuing effort to
10 improve apparatus for producing oriented or stretched thermoplastic film
without significant capital expenditures It has been a very desirable
objective to make improvements with savings in capital expenditures and
processing costs yet with production of quality products

SUMMARY OF THE INVENTION

15 This invention is directed to a method of making a stretched
thermoplastic film having substantially uniform gauge with improved
mechanical properties The method involves extruding the thermoplastic
extrudate in the form of a web in its molten state and locating differential
speed rollers to chill the film to its solid state and stretching the film
20 between the rollers to achieve a stretched film having a substantially
uniform gauge

It has been found critical in accordance with the principles
of this invention in order to achieve its objectives and advantages to

locate a second roller downstream from the first chill roller to provide a
stretch or roll gap of no more than 1 inch (simply hereinafter "short gap")
between the rollers for stretching the film. It has been found if the short
gap is not maintained that thermoplastic film products having the desired
mechanical properties and aesthetics are not obtained. For example the
short gap apparatus and method according to this invention enable the
production of film products where the gauge or thickness is substantially
uniformly maintained. This control over film thickness eliminates what
is referred to in the trade as tiger stripes which are visual evidence of
nonuniformity in thickness which renders the film somewhat ugly and
aesthetically undesirable especially since the film products are used in
the fabrication of clothing where its unsightliness is undesirable. In
addition film products are desired where modulus and tensile strengths
need to be maintained in order to have useful products.

The desired objectives of this invention are achieved by
utilization of the residual extrusion heat upon film formation to facilitate
the stretching immediately after film extrusion. However this desirable
savings of heat energy will not necessarily result in the production of a
satisfactory product unless the short gap for film stretching is utilized.
Experimental data in the detailed operating examples of this invention as
hereinafter described illustrate the practice of this invention and the
obtainment of the desired results.

This invention enables the conversion of a conventional cast
extrusion line to an MDO processing line without making a capital
expenditure for conventional MDO equipment. In addition, the present
invention reduces energy costs because the extra step of heating the
5 cooled web in a typical MDO stretching process is eliminated.

This invention also enables a conventional cast extrusion line
to produce polymer film at a rate of speed exceeding the limits of the
extruder. For instance, one limitation to the speed at which thermoplastic
polymers can be extruded is the onset of draw resonance as the
10 extrudate exits the extruder die. If a given extruder can produce
extrudate at a maximum rate of 1000 linear feet per minute without
resonance, this invention makes it possible to stretch the resulting
product without draw resonance in order to produce 2000, 3000, 4000
or even more linear feet per minute (fpm) at the winder. Thus, in this
15 embodiment of the invention, the velocity (V_1) of the extrudate is slightly
below that where the onset of draw resonance in the extruded web
occurs. The extruded film at V_1 , having a certain original thickness, is then
stretched in the short stretch gap at a velocity (V_2) which is in the range
of up to about 4, i.e., about 2 to 4 or more times the velocity V_1 . The
20 resulting film product has a gauge which is thinner by corresponding
ratios of, for example, about 2 to 4 or more times thinner than the
original extruded film. Accordingly, commercially acceptable thin films
of substantially less than 1 mil, e.g., 0.4 to 0.6 mil, of uniform gauge

can be produced at high speeds of 2000 to 4000 fpm or more by the method and apparatus of this invention

From a compositional standpoint in brief the thermoplastic film products comprise a polymer consisting of polyolefin polyester
5 nylon and blends or coextrusions of two or more of such polymers
Where a microporous film product or laminate is desired the thermoplastic extrudate contains a dispersed phase of pore forming particles which may be an inorganic filler or organic particles Depending upon the polymer and desired degree of microporosity to achieve
10 breathability the temperature of the film and the short gap between the rollers is in the range of between 20° to 100°C

One of the objectives of the invention is to achieve a film product with a high modulus for handling and suitable tensile for softness Elastomeric polymers may also be used as the thermoplastic
15 extrudate including metallocene polymers involving copolymerization of ethylene with an alpha-olefin comonomer such as butene hexene or octene

The invention is also directed to an apparatus for making a stretched thermoplastic film comprising an extruder for extruding the
20 thermoplastic extrudate and differential speed rollers to chill the film and provide a roll gap of no more than 1 inch for stretching the film to provide a film of uniform gauge thickness The chill roller may comprise an embossing metal roller or a flat chrome roller typically in combination

with the backing of a rubber roller or metal roller to achieve desirable film properties and aesthetics such as an embossed cloth like surface matte finish or other textures. The backing roller cooperates with the chill roller to form a nip for receiving the molten web and facilitating stretching. Similarly, the second roller which operates at a peripheral speed higher than the chill roller to facilitate stretching in the short gap may cooperate with another backing roller in order to form a second nip for receiving the film from the first nip. Typically the second roller is a metal roller and the backing roller is a rubber roll.

10 The apparatus for forming the short gap can be combined with incremental stretching rollers which further treat the stretched film by incrementally stretching it. Incremental stretching of the film modifies the mechanical properties of the film that have been achieved by stretching the film in the short gap. For instance, the various textures and aesthetics may be modified by a further incremental stretching which affects the moisture vapor transmission rate (MVTR) and air breathability of the film. The incremental stretching rollers are usually comprised of a first section and a second section for incrementally stretching the film in a first direction (MD) followed by incrementally stretching in a second direction (CD) preferably substantially perpendicular to the MD.

20 The following detailed description and examples illustrate the method of making the thermoplastic film products of this invention and the apparatus. In light of these examples and this detailed description

it is apparent to a person of ordinary skill in the art that variations thereof
may be made without departing from the scope of the invention
Furthermore other benefits advantages and objectives of this invention
will be further understood with reference to the detailed description

5 BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

This invention is further understood with reference to the
drawings in which

Fig 1 is a schematic of an in line extrusion process with
MDO stretching and incremental stretching for making the film or film
10 laminate of this invention using the short stretching gap x''

Fig 2 is a cross sectional view taken along 2 2 of Fig 1
illustrating intermeshing rollers in diagrammatic form

Fig 3 is a schematic of an alternative form of the MDO
stretching apparatus with the short gap x

15 Fig 4 is a SEM photomicrograph of an unstretched film of
Example I Q,

Fig 5 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example I A

Fig 6 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
20 Example I B

Fig 7 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example I C

Fig 8 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example I D

Fig 9 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example II A

5 Fig 10 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example II B

Fig 11 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example II C

10 Fig 12 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example III A

Fig 13 is a SEM photomicrograph of a stretched film of
Example III B

Fig 14 is a schematic illustrative comparative exhibit of
Examples V A to V D

15 **DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION**

It is one objective of this invention to convert a conventional
cast extrusion line to make a stretched MDO thermoplastic film product
without making a capital expenditure for MDO equipment which is
conventionally used to perform MDO processing In addition it is an
20 objective of the present invention to save money and energy in the
production of thermoplastic film and laminate products It is also an
objective of this invention to simplify the processing and stretching of
thermoplastic film by elimination of extra steps such as heating a cool

web in a typical MDO process. It is also an objective of this invention to produce thermoplastic film at a rate of speed in excess of the limitations of the extruder. One of the benefits of this invention is the obtainment of a stretched thermoplastic film having a substantial uniform gauge and desirable mechanical properties such as tensile impact and modulus. Thermoplastic films and laminates are produced according to the invention which are aesthetically desirable i.e. having a cloth like appearance and feel. Microporous film products having significant moisture vapor transmission rates are also produced.

The above objectives and benefits of this invention are achieved with reference to Fig. 1 which shows an in line film extrusion lamination system with MDO stretching and optionally a CD+MD interdigitating roller section. The conventional film extrusion system involves an extruder 21 and a die 22. Thermoplastic web 26 is extruded in its molten state from the die 22 past an air knife 23 into a nip which involves a rubber roller 25 and metal roller 24. When a nonwoven and film laminate is desired the nonwoven 20 is supplied to web 26. The surface of rubber roller 25 is typically cooled by immersing it partially in a water tank which is not shown. The film 26 is cooled by an air knife 23 of Fig. 1 or by an air knife 33 and vacuum box 34 which operates in conjunction with die 35 and metal rollers 36, 37 as shown in the alternative embodiment of Fig. 3. The metal roller 24 can be an engraved pattern or a flat chrome roller to produce either embossed or flat film and

it is cooled to a specific temperature after passing through the nip of the metal roller 24 and rubber roller 25. The metal roller 24 serves as a chill roller which is typically controlled at a temperature (T_1) to receive and cool the web to its molecularly orientable and stretchable state. The second roller 27 is also typically maintained at a temperature (T_2) which is at or lower than T_1 . The temperatures T_1 and T_2 are maintained depending upon the film properties required and are typically in the range of between about the glass transition temperature (T_g) and the melting temperature (T_m) of the polymer present at the highest concentration in the film. The film is uniformly stretched in the roll gap x at a stretch temperature of between T_1 and T_2 at a speed between V_1 and V_2 to form the stretched thermoplastic film having a substantially uniform gauge.

The thermoplastic web 26 will be formed flat or embossed and cooled to a specific temperature after passing over the metal roller 24 which is typically controlled at a temperature T_1 between T_g and T_m of the main polymer (for example between 70-160°F for polyolefin compositions of PE, LLDPE, HDPE or PP) and stripped away by passing through another metal roller 27 which is typically controlled at a temperature T_2 at or below T_1 on the film property required. At this point the film 29 is formed and cooled and will go downstream where it can be wound into a roll form for different applications. Where incremental stretching is desired the MDO stretched film 26 is passed through intermeshing rollers 40, 41 and 42, 43 for stretching in the MD

and CD respectively. A rubber roller 28 can be added to form another nip with the metal roller 27. This nip formed by rubber roller 28 and metal roller 27 can be adjusted horizontally or vertically to form a gap x between the nip of metal roller 24. The gap between the metal rollers 24 and 27 is at 0.005 to 1 and the metal roller 27 usually runs at about 1.5 to 5 times faster than the metal roller 24. The ratio of the speed of the metal roller 27 in feet per minute to the metal roller 24 is defined as the stretch ratio. The short roll gap "x" is defined as the narrowest distance between the circumferences of the chill roller 24 and second roller 27. This distance is measured directly by a feeler gauge which is readily available.

The roll gap is no more than 1 inch, more preferably about 0.005 to about 0.05 inch, usually about 0.01 inch. The ratio of V_2 to V_1 provides a stretching ratio between about 1.25:1 and about 4:1. Preferably the chill roller is a metal roller such as an embossing roller which cooperates with a backing roller to form a first nip for receiving web extrudate. Where nonembossed or flat films are desired the chill roller is a flat chrome roller. The second metal roller cooperates with another backing roller (usually rubber) to form a second nip for receiving said film from said first nip. A vacuum box or air knife may be used with said chill roller.

A Thermoplastic Polymers for the Film or Laminates

When a microporous film product is desired the thermoplastic extrudate is a thermoplastic polymer containing a dispersed phase of pore-forming particles selected from the group consisting of inorganic filler and organic material and the stretched thermoplastic film is microporous having a moisture vapor transmission rate (MVTR) and being a barrier to the passage of liquid. An MVTR greater than about 1 000 g/m²/day according to ASTM E96(E) is achieved preferably greater than about 1 000 to 4 000 g/m²/day according to ASTM E96(E).

More broadly the thermoplastic extrudate comprises a polymer wherein said polymer is selected from the group consisting of polyolefin polyester nylon and blends or coextrusions of two or more of such polymers. Preferably the polyolefin is selected from the group consisting of polyethylene (PE) polypropylene (PP) copolymers thereof and blends thereof wherein the polyolefin contains a dispersed phase of pore-forming particles selected from the group consisting of inorganic filler and an organic material and said stretched thermoplastic film is microporous. The pore forming particle filler is selected from the group consisting of calcium carbonate barium sulfate silica talc and mica.

When employing polyolefins to make a film or microporous product of the above type i.e. PE PP LLDPE LDPE or HDPE the temperature of the film in said roll gap is in the range of about 20° to 100°C (68°F to about 212°F) usually in the range of about 30 C to

80°C (86°F to 176°F) The temperature of said second roller is from about 21°C to 82°C (70°F to 180°F) The stretching temperature is controlled by a chill roller and the second roller controls T_2 at ambient temperature or a higher temperature which maintains the film in its
5 molecularly orientable and stretchable state In other words T_2 is maintained at or below T_1 Film having a ratio of MD tensile strength at 25% elongation to CD tensile strength at 25% elongation of greater than 2 can be made which provides it with a modulus for web handling and CD tensile for softness

10 Other thermoplastic polymers can be used which are elastomeric Elastomeric polymers are selected from the group consisting of poly(ethylene-butene) poly(ethylene hexene) poly(ethylene octene) poly(ethylene propylene) poly(styrene butadiene-styrene) poly(styrene-isoprene-styrene) poly(styrene ethylene-butylene-styrene) poly(ester
15 ether) poly(ether amide) poly(ethylene-vinylacetate) poly(ethylene-methylacrylate) poly(ethylene-acrylic acid) poly(ethylene butylacrylate) polyurethane poly(ethylene propylene diene) and ethylene-propylene rubber This class of rubber like polymers are generally referred to herein as polyolefins produced from single site catalysts The most preferred
20 catalysts are known in the art as metallocene catalysts whereby ethylene propylene styrene and other olefins may be polymerized with butene hexene octene etc to provide elastomers suitable for use in accordance with the principles of this invention The elastomeric polymer also may

contain pore-forming inorganic filler particles which provide microporosity to said film upon stretching. Stretched thermoplastic film having a thickness on the order of about 0.25 to about 10 mils (about 6 to 250 gsm) can be produced preferably about 0.25 to 2 mils (about 6 to 50 gsm).

A preferred thermoplastic extrudate comprises about 30% to about 45% by weight of a linear low density polyethylene (LLDPE) or polypropylene (PP), about 1% to about 10% by weight of a low density polyethylene (LDPE) and about 40% to about 60% by weight of calcium carbonate filler particles. The composition can further contain a component selected from the group consisting of high density polyethylene (HDPE), titanium dioxide and mixtures thereof. The thermoplastic extrudate can be a coextruded structure of one or more layers of different compositions such as one or more layers of a polymer selected from the group consisting of polypropylene, LLDPE, LDPE and blends thereof.

As stated above, both embossed and flat films may be produced according to the principles of this invention. In the case of an embossed film, the nip of rollers comprises a metal embossing roller and a rubber roller. The compressive force between the rollers forms an embossed film of desired thickness on the order of about 0.25 to about 10 mils. Rollers which provide a polished chrome surface form a flat film. Whether the film is an embossed film or a flat film, upon incremental

stretching at high speeds microporous film products are produced having high moisture vapor transmission rate (MVTR) within the acceptable range of about 1000 to 4000 gms/m²/day. Laminates of the microporous film may be obtained with nonwoven fibrous webs. The nonwoven fibrous web may comprise 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. The nonwovens are usually referred to as spunbond, carded, meltblown, and the like. The fibers or filaments may be bicomponent to facilitate bonding. For example, a fiber having a sheath and core of different polymers such as polyethylene (PE) and polypropylene (PP) may be used or mixtures of PE and PP fibers may be used. 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. 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).

In a preferred form, the microporous laminate employs a film having a gauge or a thickness between about 0.25 and 10 mils (a weight of 6 to 250 gsm) and, depending upon use, the film thickness will vary and most preferably, in disposable applications, is the order of about 0.25

to 2 mils in thickness. The nonwoven fibrous webs of the laminated sheet normally have a weight of about 5 gms/yd² to 75 gms/yd² preferably about 20 to about 40 gms/yd². The composite or laminate can be incrementally stretched in the cross direction (CD) to form a CD stretched composite. Furthermore, CD stretching may be followed by stretching in the machine direction (MD) to form a composite which is stretched in both CD and MD directions. As indicated above, the microporous film or laminate may be used in many different applications such as baby diapers, baby training pants, catamenial pads and garments and the like where moisture vapor and air transmission properties as well as fluid barrier properties are needed.

B Stretchers for the Microporous Film and Laminates

A number of different stretchers and techniques may be employed to stretch the film or laminate of a nonwoven fibrous web and microporous formable film. These laminates of nonwoven carded fibrous webs of staple fibers or nonwoven spun bonded fibrous webs may be stretched with the stretchers and techniques described as follows:

1 Diagonal Intermeshing Stretcher

The diagonal intermeshing stretcher consists 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 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.

A drive means is typically utilized to drive the stationary intermeshing roll. If the upper intermeshing roll is to be disengageable for purposes of machine threading or safety, it is preferable to use an antibacklash gearing arrangement between the upper and lower intermeshing rolls to assure that upon reengagement the teeth of one intermeshing roll always fall between the teeth of the other intermeshing roll and potentially damaging physical contact between addenda of intermeshing teeth is avoided. If the intermeshing rolls are to remain in constant engagement, the upper intermeshing roll typically need not be

driven Drive may be accomplished by the driven intermeshing roll through the material being stretched

The intermeshing rolls closely resemble fine pitch helical gears In the preferred embodiment the rolls have 5.935 diameter 45° helix angle a 0.100 normal pitch 30 diametral pitch 14½° pressure angle and are basically a long addendum topped gear This produces a narrow deep tooth profile which allows up to about 0.090 of intermeshing engagement and about 0.005 clearance on the sides of the tooth for material thickness The teeth are not designed to transmit rotational torque and do not contact metal to metal in normal intermeshing stretching operation

2 Cross Direction Intermeshing Stretcher

The CD intermeshing stretching equipment is identical to the diagonal intermeshing stretcher with differences in the design of the intermeshing rolls and other minor areas noted below Since the CD intermeshing elements are capable of large engagement depths it is important 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 necessary 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 is assured by a rack and gear arrangement wherein a stationary gear rack is attached to each side

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.

The drive for the CD intermeshing stretcher must operate both upper and lower intermeshing rolls except in the case of intermeshing stretching of materials with a relatively high coefficient of friction. The drive need not be antibacklash however because a small amount of machine direction misalignment or drive slippage will cause no problem. The reason for this will become evident with a description of the CD intermeshing elements.

The CD intermeshing elements are machined from solid material but can best be described as an alternating stack of two different diameter disks. In the preferred embodiment the intermeshing disks would be 6 in diameter 0.031 thick and have a full radius on their edge. The spacer disks separating the intermeshing disks would be 5 1/2 in diameter and 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. As with the diagonal intermeshing stretcher this CD intermeshing element configuration would have a 0.100 pitch.

3 Machine Direction Intermeshing Stretcher

3

The MD intermeshing stretching equipment is identical to the diagonal intermeshing stretch except for the design of the intermeshing rolls. The MD intermeshing rolls closely resemble fine pitch spur gears. In the preferred embodiment the rolls have a 5.933 diameter, 0.100 pitch, 30 diametral pitch, $14\frac{1}{2}^\circ$ pressure angle, and are basically a long addendum topped gear. A second pass was taken 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.

4 Incremental Stretching Technique

The above described diagonal CD or MD intermeshing stretchers may be employed to produce the incrementally stretched film or laminate of nonwoven fibrous web and microporous formable film to form the microporous film products of this invention. For example, the stretching operation may be employed on an extrusion laminate of a nonwoven fibrous web of staple fibers or spun bonded filaments and microporous formable thermoplastic film. The laminate of nonwoven fibrous web and microporous formable film is incrementally stretched using, for instance, the CD and/or MD intermeshing stretcher with one pass through the stretcher with a depth of roller engagement at about 0.060 inch to 0.120 inch at speeds from about 550 fpm to 1200 fpm or faster. The results of such incremental or intermesh stretching produces

laminates that have excellent breathability and liquid barrier properties yet provide superior bond strengths and soft cloth like textures

The following examples illustrate the method of making microporous film and laminates of this invention. In light of these examples and this further detailed description it is apparent to a person of ordinary skill in the art that variations thereof may be made without departing from the scope of this invention.

EXAMPLES- I A microporous formable formulation containing 55% calcium carbonate, 36% homopolymer polypropylene (PP), 5% low density polyethylene (LDPE), 3% titanium dioxide master batch and 1% of combined processing master batch and antioxidant additives typically used in the film processing is extruded by a conventional single screw extruder 21 and a slot die 22 to form a web 26 which is about 450-500°F. The web 26 is leading into a pressure nip formed by a rubber roller 25 and a metal roller 24. The rubber roll is partially immersed in a water tank (not shown) so its surface is cooled by the water where the water is typically controlled at a temperature between 60-140°F. The web 26 after passing the first pressure nip formed by rubber roller 25 and metal roller 24 is immediately stretched in the machine direction between the first pressure nip and the second pressure nip formed by the rubber roller 28 and metal roller 27. The stretching ratio (R) is defined by the speed (V_1) of the first metal roller 24 and the speed (V_2) of the

second metal roller 27. The stretch or roll gap (x) is defined by the narrowest distance between the circumferences of first metal chill roller 24 and second metal roller 27 which can be directly measured by any feeler gauge easily available. Table I demonstrates the experimental conditions and the results for Examples I O to I D. I O is a comparative example where the speed of the first roller 24 and second roller 27 is the same (90 fpm) to make an unstretched film which is not microporous. In contrast, Examples I A to I D are stretched. The surface topology of unstretched (Example I O) and stretched (Examples I A to I D) are shown in Figs. 4-8 identified as 1 O to 1 D.

Table 1 also demonstrates the benefits of this invention where the film is extruded without draw resonance at an original gauge of 85 g/m² and is stretched to 50 g/m² (comparing Examples I O and I D). The speed at the first roller (V₁) is 90 fpm and is 180 at the second roller (V₂) for a stretch ratio of 2:1. More broadly, this invention can achieve thin films which are up to 4 or more times thinner than the original extruded film without draw resonance.

TABLE 1

Example	First Metal Roller		Second Metal Roller		Roll Gap	Stretch Ratio	Film Thickness	MVTR		
	Temp (F)	Speed (fpm)	Temp (F)	Speed (fpm)				(x) (inch)	(R) (v ₂ /v ₁)	E 96E
							(g/m ²)			g/m ² /day
I-O	90	90	70	90	0.05	1.1	85	0	0 ^{mo}	
I A	90	90	70	135	0.05	1.51	75	2784	4395	
I B	136	90	70	158	0.05	1.751	58	2840	4305	
I C	139	90	70	167	0.05	1.851	52	2848	4765	
I D	139	90	70	180	0.05	2.01	50	2908	5237	

Note 1 ASTM E 96E is measured at 100°F and 90%RH

Note 2 Mocon MVTR is measured at 37.8°C

5

25

37

EXAMPLES II A microporous formable formulation containing 52.8% calcium carbonate 38.8% LLDPE 3% LDPE 4.4% TiO₂ and 1% of processing aid master batch and antioxidant additives typically used in the film extrusion is extruded in a very similar manner as described in Examples I O to I D. The experimental conditions and the results are shown in the Table 2. The surface topologies of these examples are shown in Figs. 9-11 identified as II A, II B and II C.

Table 3 shows the mechanical properties of Example II B as MDO stretched followed by incremental stretching in the MD and CD with the apparatus of Fig. 1 using intermeshing rollers 40, 41 and 42, 43 for stretching in the CD and MD respectively. The intermeshing of stretching rollers are at ambient temperature and the engagement of the rollers on CD and MD are 0.050 and 0.040 respectively.

TABLE 2

Example	First Metal Roller		Second Metal Roller		Roll Gap	Stretch Ratio	Film Thickness	MVTR	
	Temp (F)	Speed (fpm)	Temp (F)	Speed (fpm)	(x) (inch)	(R) (v ₂ /v ₁)		E 96E	Mocon
							(g/m ²)	g/m ² /day	g/m ² /day
II A	125	100	70	200	0 050	2 1	54	4373	14 246
II B	140	100	70	400	0 05	4 1	33	4540	15 219
II C	140	100	70	400	1	4 1	35	4578	18 403

5

27

76

TABLE 3

Example	Basis Weight (g/m ²)	MVTR E 96E	Tensile Strength (g/cm)		Elongation at Break (%)	
			MD	CD	MD	CD
II B as is	32 9	4373	2038	144	51	489
II B with intermeshing	30 6	4259	1922	140	50	421

5

28

EXAMPLES III

3

Table 4 illustrates Examples I D and III A and III B where the MDO stretched film of I D was subsequently incrementally stretched in the CD and MD under conditions as shown in the Table 4 for the CD and MD stretchers described above

Table 5 demonstrates the mechanical properties of the Table 4 products. The MDO stretching and interdigitating stretching produced microporous film with adjusted and balanced properties such as micropore pore sizes, MVTR, MD and CD modulus and MD and CD tensile strength as shown by Table 5. The MDO microporous films were continuously CD interdigitated and CD interdigitated and MD interdigitated respectively. The surface topologies of these examples are shown in Figs 12, 13 identified as III A and III B.

TABLE 4

Example	First Metal Roller		Second Metal Roller		Roll Gap	Stretch Ratio	Intermeshing Depth		MVTR E 98E	Film Weight
	Temp (F)	Speed (fpm)	Temp (F)	Speed (fpm)	(x) (Inch)	(R) (v ₂ /v ₁)	CD (inch)	MD (Inch)	g/m ² /day	(gmf) ^a
I D	139	90	70	180	0 05	2 1	0	0	2908	50
III A	139	90	70	180	0 05	2 1	0 05	0	3362	45
III B	139	90	70	180	0 05	2 1	0 05	0 04	3837	37

5

30

42

TABLE 5

Example	Tensile Strength (g/cm)		Elongation at Break (%)		Tensile @2% Elongation (g/cm)	
	MD	CD	MD	CD	MD	CD
I D	1418	464	253	413	365	177
III A	1027	593	296	322	282	47
III B	1106	421	218	294	279	63

5

31

78

EXAMPLE IV A microporous formable formulation having an ABA coextruded structure was extruded into a film with the MDO process where (A) contained 55.6% CaCO_3 , 36.90% homopolymer polypropylene, 5.4% LDPE, 2% TiO_2 and 0.1% of antioxidant additive and (B) contained 52.8% CaCO_3 , 39.2% LDPE, 3.5% LDPE, 4.4% TiO_2 and 0.1% antioxidant additive. The roll gap was at 0.01 inch and the stretching ratio was 1.0. The MDO process was followed with CD intermeshing at 0.055 inch and further followed with MD intermeshing at 0.045 inch using the CD/MD stretcher described above (see Example IV A of Table 6). A microporous film was produced with a MVTR of 1300 (ASTM E96E) grams/ m^2 /day and a film weight of 21 grams per square meter (gsm) with a MD tensile at 25% of 218 g/cm. Then the same ABA coextrusion was run but the stretching ratio was increased from 1.0 to 1.25, 1.5, 1.75 and 2.0 while all other process conditions were kept the same (see Examples IV B, C, D and E of Table 6). The film gauge was reduced from 21 gsm to 19.3, 16.5, 15 and 13.95 respectively. While the film gauge was reduced the 25% MD tensile strength increased from 218 gsm to 240, 265, 311 and 327 gsm respectively. This was very beneficial to web handling of the thin gauged film. While 25% MD tensile was increased the 25% CD tensile decreased from 142 gsm to 118, 82, 58 and 54 gsm. This provided soft hand feel film as well. These types of microporous films are suitable for making diaper and feminine care napkin outcover while providing high

strength on MD direction for product high speed conversion yet providing soft product for end use. Table 7 is provided to show the mechanical properties normalized to 21 gsm for same gauge comparison. Accordingly microporous film products produced by the MDO process of this invention can be followed with CD and MD intermeshing to provide a film with its tensile strength at 25% elongation of MD to CD ratio of greater than 2.

Table 6 examples also demonstrate original gauge reduction of the extruded film without draw resonance at V_1 from 21 gsm (1V A) to 13.9 gsm at V_2 (IV E) nearly two times thinner. The speed at V_1 was 325 fpm and 650 at V_2 for a stretch ratio of 2.

TABLE 6

Example	First Metal Roller		Second Metal Roller		Roll Gap	Stretch Ratio	Incremental Stretching		Film Wt	MVTR	Tensile MD	Tensile CD
	Temp (°F)	Speed (fpm)	Temp (°F)	Speed (fpm)	(x) (inch)	(R) (V ₂ /V ₁)	CD (inch)	MD (inch)	(gsm)	E-98E	at 25%	at 25%
											(g/cm)	(g/cm)
IV A	148	325	70	325	0.01	1	0.055	0.045	21	1300	218	142
IV B	148	325	70	408	0.01	1.25	0.055	0.045	19.3	1400	240	118
IV C	148	325	70	488	0.01	1.5	0.055	0.045	16.5	1400	265	82
IV D	148	325	70	568	0.01	1.75	0.055	0.045	15	1400	311	58
IV E	148	325	70	650	0.01	2	0.055	0.045	13.8	1480	327	54

5

34

- Note 1 Film weight gsm is gram per square meter
- 10 Note 2 MVTR is ASTM E98E in grams/m²/day
- Note 3 Tensile MD at 25% is the MD tensile strength at 25% elongation
- Note 4 Tensile CD at 25% is the CD tensile strength at 25% elongation

TABLE 7

Sample	Film Wt (gsm)	Tensile Strength at MD direction measured at different elongation					Tensile Strength at CD direction measured at different elongation				
		10%(g/cm)		25%(g/cm)		Ultimate (g/cm)/break (%)	10%(g/cm)		25%(g/cm)		Ultimate (g/cm)/break (%)
		As is	At 21 gsm	As is	At 21 gsm	As is	As is	At 21 gsm	As is	At 21 gsm	As is
IV A	21	172	172	218	218	407/207	108	108	142	142	198/340
IV B	18.3	171	188	240	281	457/339	79	88	118	128	168/313
IV C	18.5	179	228	285	337	422/210	55	70	82	104	130/328
IV D	15	187	282	311	435	452/118	39	55	58	81	87/316
IV E	13.9	185	280	327	494	518/142	36	54	54	82	98/345

5

- Note 1 As is is the mechanical properties of the film weight as it is
- 10 Note 2 At 21 gsm is the mechanical properties normalized to 21 gsm for same gauge comparison
- Note 3 Ultimate (g/cm)/break (%) are the Ultimate tensile strength (in grams/cm) at the elongation at break (in %)

60

~~47~~

EXAMPLE V A microporous formable formulation containing 52.8% CaCO_3 , 39.2% LLDPE, 3.5% LDPE, 4.4% TiO_2 and 0.1% antioxidant additives was extruded into a film and stretched at a gap greater than 1. At any stretching ratio, a uniformly stretched microporous film cannot be attained. Big areas of unstretched zones cannot be eliminated (see Fig 14 photos for Examples V A and V B). However, at a roll gap at 1, microporous films with uniformly stretched appearance are achieved at a stretch ratio of 4:1 (see Fig 14 photos for Examples V C and V D). With the roll gap reduced to 0.05 inch, uniform microporous films can be achieved as low as 1.25:1.50 as shown in Fig 14 photos V C and V D. According to this Example V, a short stretching or roll gap at 1 or below is critical for a successful practice of this invention.

Fig 14 illustrates the actual products of Example V which were produced to show the criticality of the short gap method and apparatus of this invention in order to provide acceptable microporous film products of substantially uniform gauge. Accordingly, substantially uniform gauge is meant to define those microporous film products where the degree of uniformity is such that no "tiger striping" is visually apparent to the naked eye and essentially complete uniform stretching of the product has been achieved with reference to sketches C and D of Example V in Fig 14. Sketches A and B of actual products of Example V demonstrate unacceptable products where the tiger stripes are very visible to the naked eye which makes the product unsightly or ugly. In

the case of product sketches A and B the unstretched widths of tiger stripes are greater than $1/8$ inch and are very visible to the naked eye predominately over a significant portion of the product which makes the product unsightly or ugly. However where the tiger stripes have been reduced or completely eliminated as is the case in sketches C and D acceptable product has been produced by uniform stretching to provide substantially uniform gauge. The fine lines as represented by sketch C are so fine on the order of less than $1/32$ inch that they do not detract from the eye appeal of the product or such lines do not exist at all as in the case of sketch D. Accordingly one of ordinary skill in the art will understand that the objectives of this invention are accomplished by employment of the short gap to produce substantially uniform gauge as representative of the elimination of tiger stripes which render the product unacceptable as represented by the comparative examples of Example V.

EXAMPLE VI A microporous formable formulation having an ABA coextruded structure was extruded into a film with the MDO process where (A) contained 52.8% CaCO_3 , 39.2% LLDPE, 3.5% LDPE, 4.4% TiO_2 and 0.1% antioxidant and (B) contained 90% polypropylene polymer and 10% polyethylene polymer. The roll gaps were at 0.02 inch and 0.035 inch with stretching ratios at 3.0, 4.0 and 5.0. Films were produced with microporous layers on both sides and non microporous layer in the middle. The resulted films have very low moisture vapor

transmission rate equivalent to typical thin films of polyolefins but provide microporous film surface for printing nice hand feel etc which are suitable for many packaging applications The following Table 8 shows the results

TABLE 8

Example	First Metal Roller		Second Metal Roller		Roll Gap	Stretch Ratio	Film Wt	MVTR
	Temp (°F)	Speed (fpm)	Temp (°F)	Speed (fpm)	(α) (inch)	(R) (V_2/V_1)	(gsm)	E-98E
VI-A	120	120	70	360	0.02	3.0	32.2	0-45
VI-B	140	120	70	480	0.02	4.0	34.5	30-80
VI-C	110	120	70	480	0.035	5.0	33.5	15-75

Note 1 Film weight gsm is gram per square meter
Note 2 MVTR is ASTM E98E in grins/m²/day

EXAMPLE VII A 100% polyethylene resin is extruded into a single layer film by using the MDO process of this invention at a roll gap of 0.045 inch A film has been produced using this technique at more than 1000 fpm The product of this example has a substantially uniform gauge of 27 gsm and is nonmicroporous Accordingly the terms substantially uniform gauge are also meant to define those nonmicroporous films of high quality in uniform gauge or thickness Table 9 describes the results

Table 9

Example	First Metal Roller		Second Metal Roller		Roll Gap	Stretch Ratio	Film Wt	MVTR
	Temp (°F)	Speed (fpm)	Temp (°F)	Speed (fpm)	(α) (inch)	(R) (V_2/V_1)	(gsm)	E-98E
VII	120	480	70	1025	0.045	2.05	27	0-30

Note 1 Film weight gsm is gram per square meter
Note 2 MVTR is ASTM E98E in grams/m²/day

¶

Accordingly the above Examples I VII demonstrate that the method of this invention produces thermoplastic films at high speeds with a short roll gap where films are of substantially uniform gauge and are either non microporous breathable microporous or non breathable microporous

The above data and experimental results demonstrate the unique thermoplastic films and method and apparatus of this invention for stretching said thermoplastic films Other variations will be apparent to a person of skill in the art without departing from this invention

WHAT IS CLAIMED IS

1 A method of making thermoplastic film comprising
 extruding a thermoplastic extrudate in the form of a web in
 its molten state

5 and at a temperature (T_1) to receive and cool said web thereby forming
a film

locating a second roller operating at a peripheral velocity
 (V_2) greater than said V_1 to receive said film at a temperature (T_2)
 spacing said second roller from said chill roller to provide a
 10 roll gap of no more than one inch between said chill roller and said
 stripper roller for stretching said film

uniformly stretching said film in said roll gap at a stretch temperature between said T_1 and T_2 at a speed between said V_1 and V_2 to form stretched thermoplastic film having a substantially uniform gauge

2 The method of claim 1 wherein the roll gap is about 0.005
to about 0.05 inch

3 The method of claim 1 wherein the roll gap is about 0.01
inch

4 The method of claim 1 wherein the ratio of said V_2 to V_1
provides a stretching ratio between about 1.25:1 and about 4:1

5 The method of claim 1 wherein said chill roller is a metal roll
which cooperates with a backing roll to form a first nip for receiving said
web

6 The method of claim 5 wherein said chill roller is selected
from the group of an embossing metal roll and a flat chrome roll

7 The method of claim 5 wherein said backing roll is selected
from the group of a rubber roll and a metal roll

8 The method of claim 5 wherein said second roller cooperates
with another backing roller to form a second nip for receiving said film
from said first nip

- 9 The method of claim 8 wherein said second roller is a metal
roll
- 10 The method of claim 8 wherein said backing roller is a rubber
roll
- 11 The method of claim 1 wherein a vacuum box is located
adjacent to said chill roller
- 12 The method of claim 11 wherein said chill roller is selected
from the group of an embossing metal roll and a flat chrome roll
- 13 The method of claim 11 wherein said second roller
cooperates with a backing roller to form a first nip for receiving said film
from said chill roller
- 14 The method of claim 13 wherein said second roller is a metal
roll and said backing roller is a rubber roll
- 15 The method of claim 1 where said V_1 is slightly below that
where the onset of draw resonance in the extruded web occurs and V_2
is in a range of up to about 4 or more times V_1

•

—

1

1

1

22 The method of claim 1 wherein said thermoplastic extrudate comprises a polymer wherein said polymer is selected from the group consisting of polyolefin polyester nylon and blends or coextrusions of two or more of such polymers

23 The method of claim 22 wherein said polyolefin is selected from the group consisting of polyethylene polypropylene copolymers thereof and blends thereof

24 The method of claim 23 wherein said polyolefin contains a dispersed phase of pore forming particles selected from the group consisting of inorganic filler and an organic material and said stretched thermoplastic film is microporous

25 The method of claim 24 wherein said pore forming particle filler is selected from the group consisting of calcium carbonate barium sulfate silica talc and mica

26 The method of claim 23 wherein the temperature of the film in said roll gap is in the range of about 20°C to 100°C (68°F to about 212°F)

**28 The method of claim 26 wherein the temperature of said
second roller is from about 21°C to 82°C (70°F to 180°F)**

29 The method of claim 1 wherein the stretching temperature is controlled by the chill roller

30 The method of claim 29 wherein said second roller controls
T₂ at ambient temperature or a higher temperature

31 The method of claim 1 wherein said T_2 is maintained at or below T_1 -

32 The method of claim 1 wherein said film has a ratio of MD
tensile strength at 25% elongation to CD tensile strength at 25%
elongation of greater than 2 which provides said film with a modulus for
web handling and CD tensile for softness

33 The method of claim 1 wherein said thermoplastic polymer is an elastomeric polymer

34 The method of claim 33 wherein said elastomeric polymer
 is selected from the group consisting of poly(ethylene-butene)
 poly(ethylene hexene) poly(ethylene octene) poly(ethylene-propylene)
 poly(styrene butadiene styrene) poly(styrene isoprene styrene)
 5 poly(styrene-ethylene-butylene-styrene) poly(ester ether) poly(ether
 amide) poly(ethylene vinylacetate) poly(ethylene methylacrylate)
 poly(ethylene-acrylic acid) poly(ethylene butylacrylate) polyurethane
 poly(ethylene-propylene-diene) and ethylene-propylene rubber

35 The method of claim 34 wherein said polymer contains pore-
 forming inorganic filler particles which provide microporosity to said film
 upon stretching

36 The method of claim 1 wherein said stretched thermoplastic
 film has a thickness on the order of about 0.25 (about 6 gsm) to about
 10 (about 250 gsm) mils

1

about 40% to about 60% by weight of calcium carbonate

filler particles

5 (a) breathable microporous film

 (b) nonbreathable microporous film and

 (c) nonmicroporous film

1

—

—

44 The method of claim 37 wherein said stretched thermoplastic film has a film thickness of about 0.25 to 2 mils

5

10

Figure 1

15

stretching said film in said roll gap at a stretch temperature between said T_1 and T_2 at a speed between said V_1 and V_2 to form a microporous thermoplastic film having a film thickness of about 0.25 to about 10 mils

46 The method of claim 45 wherein the microporous film has a moisture vapor transmission rate (MVTR) greater than about 1 000 g/m²/day according¹ to ASTM E96(E)

47 The method of claim 45 wherein said MVTR is about 1 000 to about 4 000 g/m²/day according to ASTM E96(E)

48 The method of claim 45 wherein said microporous film has a ratio of MD tensile strength at 25% elongation to CD tensile strength at 25% elongation of greater than 2 which provides said microporous film with a modulus for web handling and CD tensile for softness

49 The method of claim 1 wherein the film is annealed

50 The method of claim 1 comprising the further step of laminating said extrudate to an extensible nonwoven fibrous sheet during said extrusion to form a laminate of said web and sheet before said uniform stretching

51 The method of claim 1 comprising the further step of
 laminating said stretched thermoplastic film to a nonwoven fibrous sheet
 to form a laminate of said film and said sheet after said uniform
1 stretching

52 The product produced according to the method of claim 1

53 The product produced according to the method of claim 2

54 The product produced according to the method of claim 3

55 The product produced according to the method of claim 4

56 The product produced according to the method of claim 5

57 The product produced according to the method of claim 6

58 The product produced according to the method of claim 7

59 The product produced according to the method of claim 8

60 The product produced according to the method of claim 9

- 61 The product produced according to the method of claim 10
 1
- 62 The product produced according to the method of claim 11
- 63 The product produced according to the method of claim 12
- 64 The product produced according to the method of claim 13
- 65 The product produced according to the method of claim 14
- 66 The product produced according to the method of claim 15
- 67 The product produced according to the method of claim 16
-
- 68 The product produced according to the method of claim 17
-
- 69 The product produced according to the method of claim 18
- 70 The product produced according to the method of claim 19
- 71 The product produced according to the method of claim 20
- 72 The product produced according to the method of claim 21

73 The product produced according to the method of claim 22
 3

74 The product produced according to the method of claim 23

1

75 The product produced according to the method of claim 24

-

76 The product produced according to the method of claim 25

77 The product produced according to the method of claim 26

78 The product produced according to the method of claim 27

79 The product produced according to the method of claim 28

80 The product produced according to the method of claim 29

81 The product produced according to the method of claim 30

82 The product produced according to the method of claim 31

83 The product produced according to the method of claim 32

84 The product produced according to the method of claim 33

- | | |
|----|--|
| 85 | The product produced according to the method of claim 34 |
| 86 | The product produced according to the method of claim 35 |
| 87 | The product produced according to the method of claim 36 |
| 88 | The product produced according to the method of claim 37 |
| 89 | The product produced according to the method of claim 38 |
| 90 | The product produced according to the method of claim 39 |
| 91 | The product produced according to the method of claim 40 |
| 92 | The product produced according to the method of claim 41 |
| 93 | The product produced according to the method of claim 42 |
| 94 | The product produced according to the method of claim 43 |
| 95 | The product produced according to the method of claim 44 |
| 96 | The product produced according to the method of claim 45 |

55

97 The product produced according to the method of claim 46

98 The product produced according to the method of claim 47

1

99 The product produced according to the method of claim 48

100 The product produced according to the method of claim 49

101 The product produced according to the method of claim 50

102 The product produced according to the method of claim 51

—

—

103 An apparatus for making a stretched thermoplastic film
 comprising
 an extruder for extruding a thermoplastic molten extrudate
in the form of a web

5 a chill roller for operating at a peripheral velocity (V_1) and at a temperature (T_1) to receive and cool said web thereby forming a film

a second roller for operating at a peripheral velocity (V_2) greater than said V_1 to receive said film at a temperature (T_2)

said second roller spaced from said chill roller to provide a
10 roll gap of no more than one inch between said chill roller and said
second roller for stretching said film to provide a film of uniform gauge

104 The apparatus of claim 103 wherein said chill roller is spaced
from said second roller to provide a roll gap of about 0.005 to about 0.05
inch

105 The apparatus of claim 103 wherein said rollers are designed
for operating at a ratio of velocities of V_2 to V_1 between about 1.25:1
and about 4:1

106 The apparatus of claim 103 wherein said chill roller is a
metal roll which cooperates with a backing roller to form a first nip for
receiving said web

107 The apparatus of claim 106 wherein said chill roller is
selected from the group of an embossing metal roll and a flat chrome roll

108 The apparatus of claim 106 wherein the backing roller is
selected from the group of a rubber roll a metal roll

109 The apparatus of claim 103 wherein said second roller
cooperates with another backing roller to form a second nip for receiving
said film from said first nip

110 The apparatus of claim 109 wherein said second roller is
selected from the group of a metal roll a rubber roll

111 The apparatus of claim 103 wherein a vacuum box is located
adjacent to said chill roller

112 The apparatus of claim 111 wherein said chill roller is
selected from the group of an embossing metal roll and a flat chrome roll

113 The apparatus of claim 111 wherein said second roller
cooperates with a backing roller to form a first nip receiving film from
said chill roller

114 The apparatus of claim 103 further comprising incremental
stretching rollers for incrementally stretching said film

115 The apparatus of claim 114 wherein said incremental
stretching rollers are comprised of a first section and a second section for
incrementally stretching the film in a first direction followed by
incremental stretching in a second direction

116 The apparatus of claim 115 wherein said first and second
stretching directions are substantially perpendicular to one another

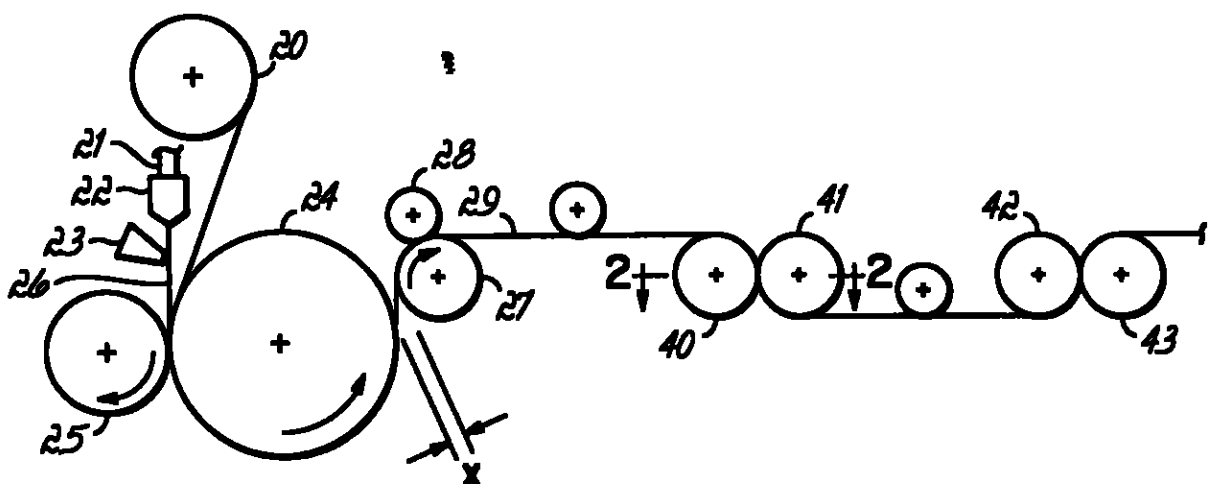


FIG 1

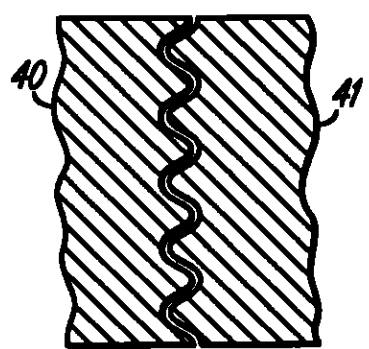


FIG 2

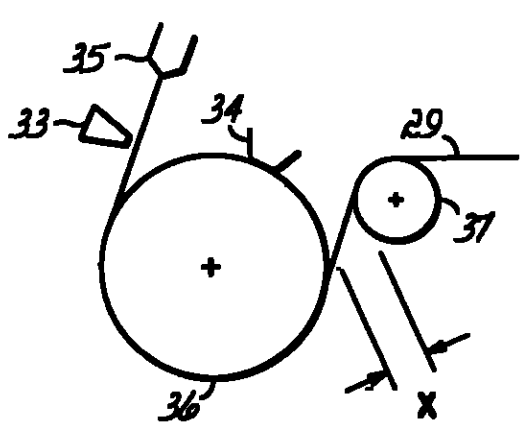


FIG 3

┌

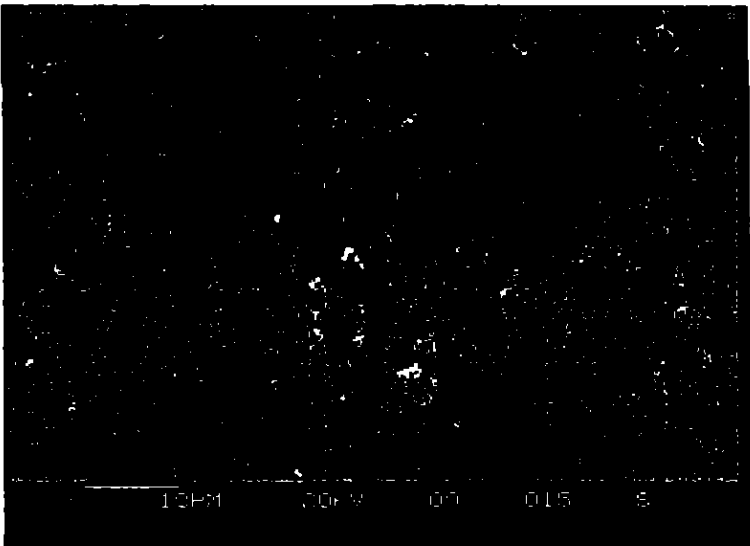


FIG 4

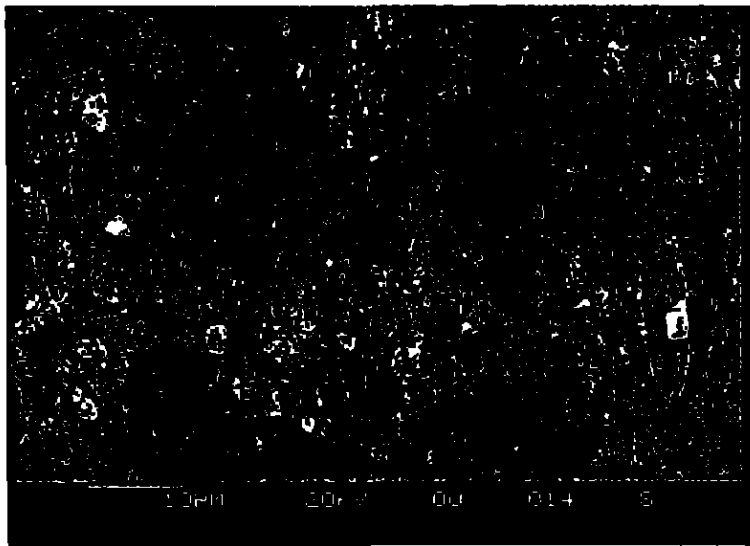


FIG 5

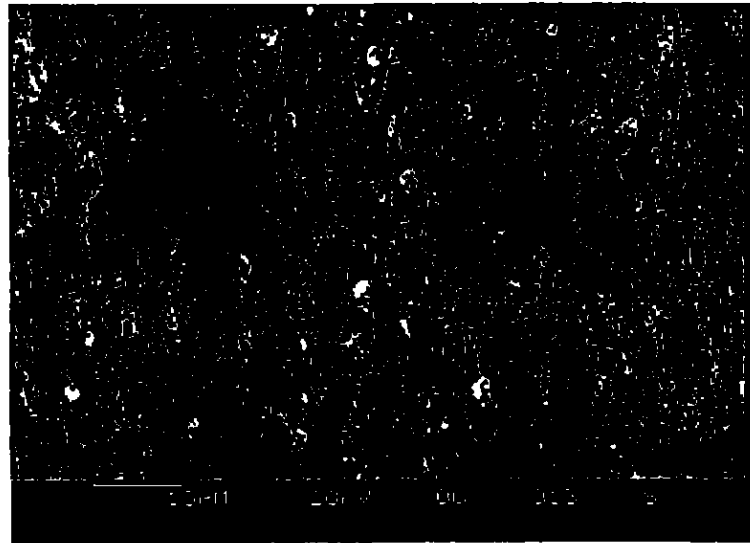


FIG 6

└

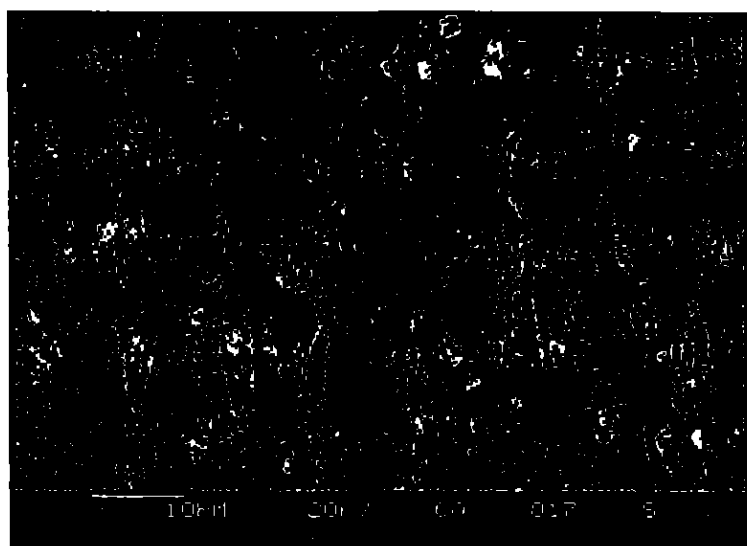


FIG 7

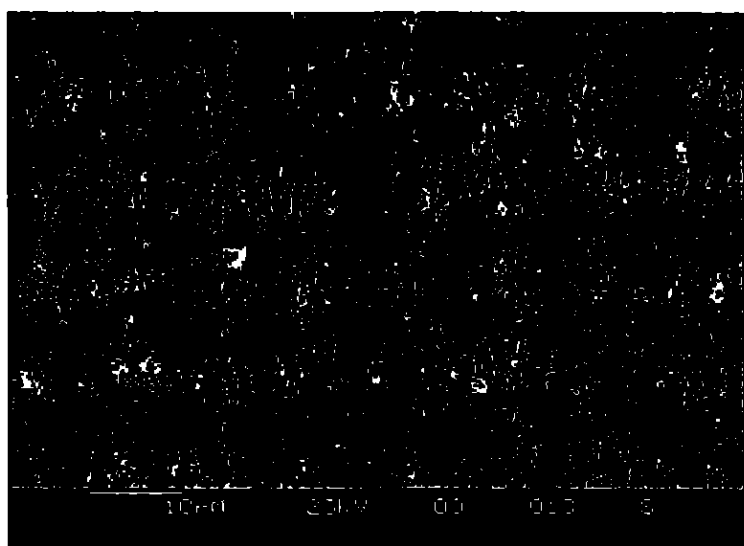


FIG 8

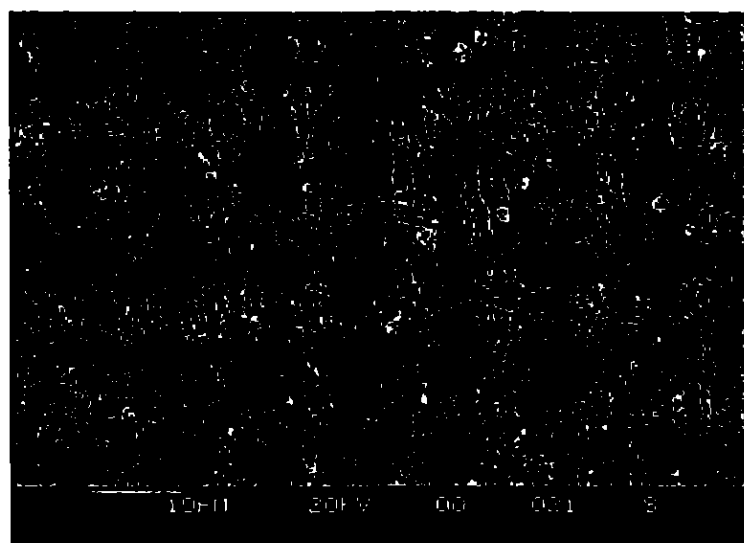
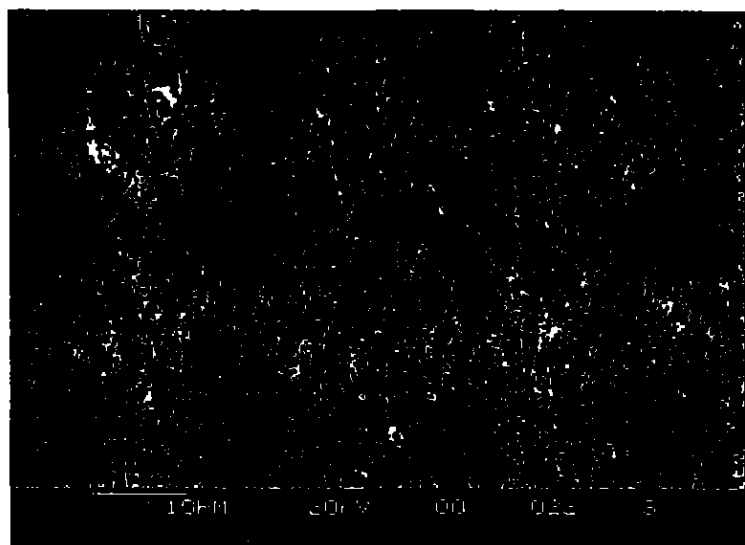
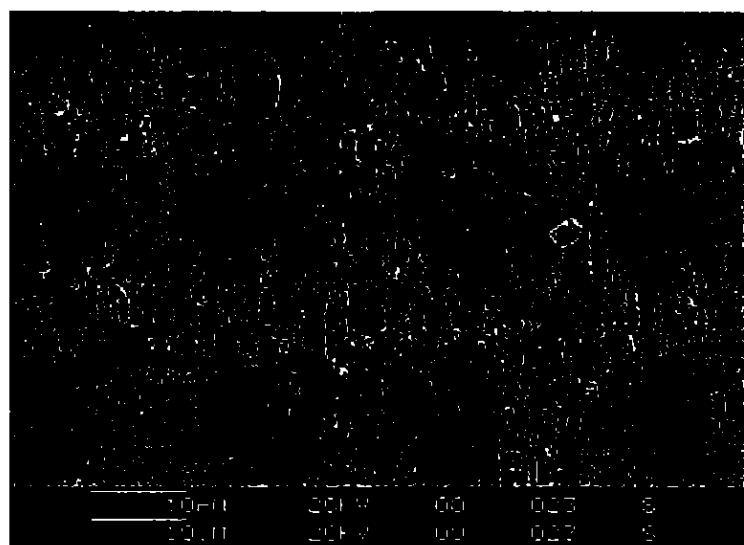
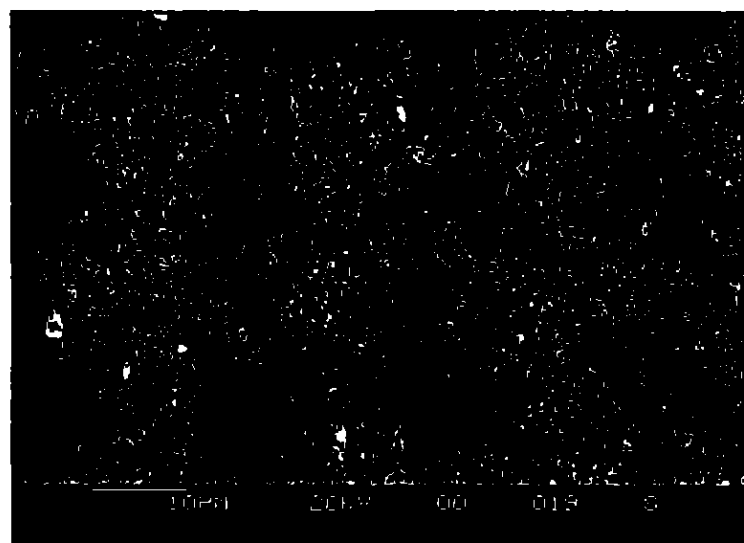


FIG 9

**FIG 10****FIG 11****FIG 12**

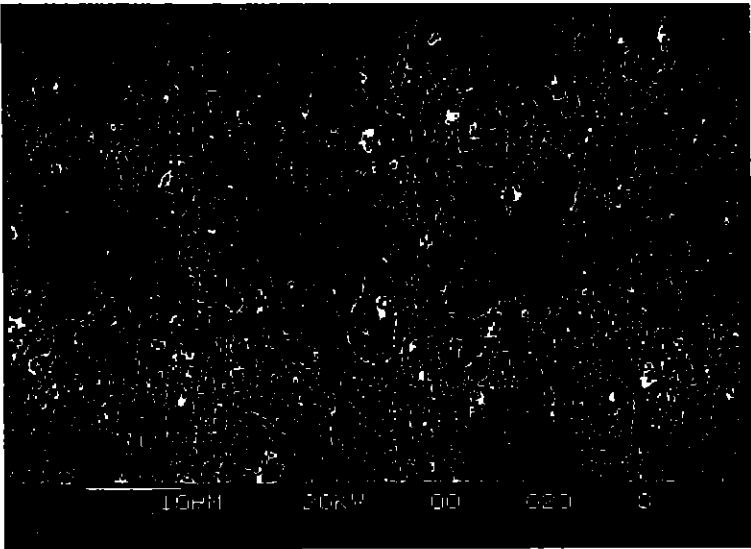


FIG 13

Example V

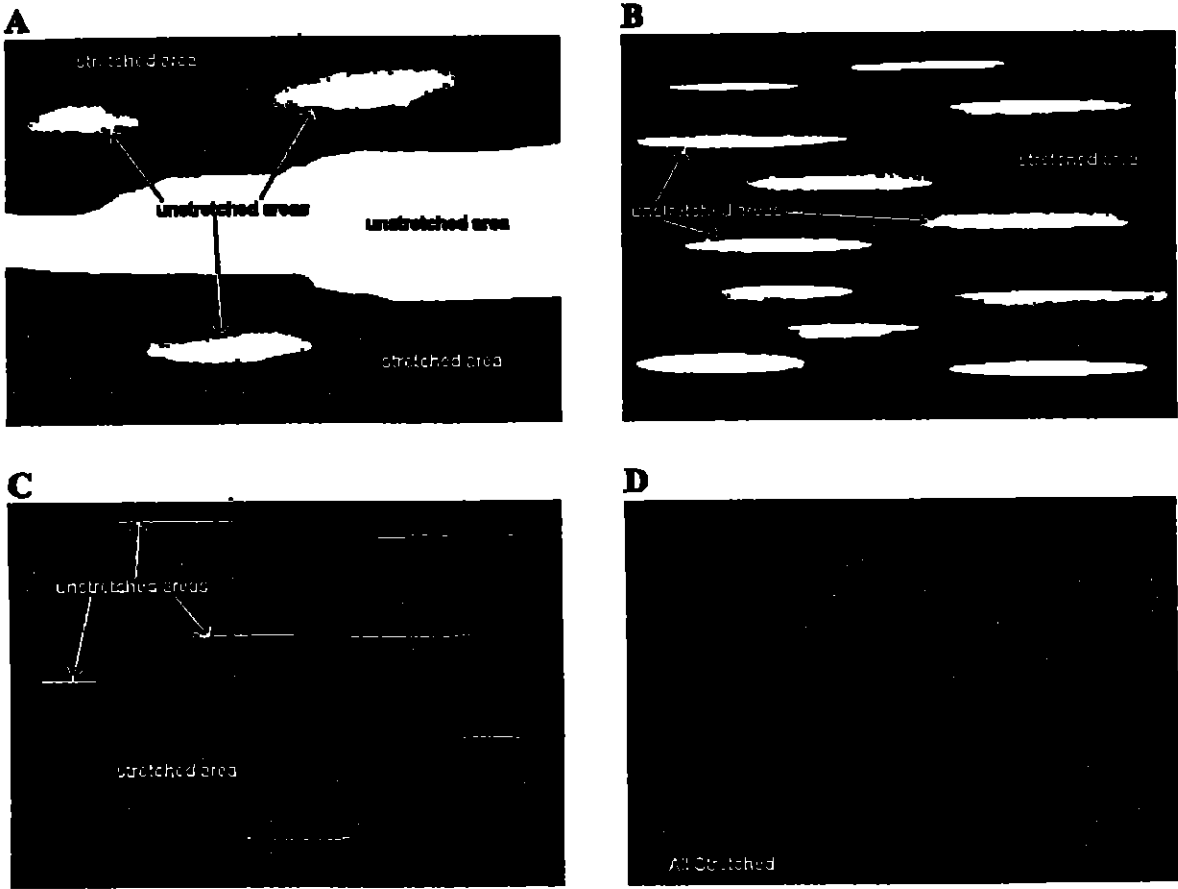


FIG 14

MÉTODO Y APARATO PARA ESTIRAR UNIFORMEMENTE PELÍCULA **TERMOPLÁSTICA Y PRODUCTOS PRODUCIDOS DE ESTA MANERA**

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La invención está dirigida a un método para estirar uniformemente una película termoplástica controlando de esta manera el grosor de la película estirada e impartiendo propiedades mecánicas deseables a esta

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen tres formas comunes de estirar película termoplástica. Una se refiere a la orientación en la dirección de la máquina (MDO) que involucra estirar la película entre dos pares de rodillos. La película es presionada en la línea de contacto de un primer par de rodillos que están corriendo a una velocidad relativamente lenta y un segundo par de rodillos corriendo abajo del primer par que están operando más rápido que el primer par. En razón a la diferencia de velocidades de corrimiento la película entre los pares de rodillos debe tensionarse o romperse para acomodar la diferencia. La proporción de las velocidades de rodillo determinará aproximadamente la cantidad que se estire la película. Por ejemplo si el primer par está corriendo a 100 pies por minuto (fpm) y el segundo par está corriendo a 300 fpm la película se tensionará aproximadamente tres veces su longitud original. El método MDO tensiona la película en la dirección de la máquina (MD) solamente. El método de tensionado MDO se utiliza para crear una película orientada o una película microporosa. Por ejemplo cuando la película contiene un llenador inorgánico dispersado que crea microporosidad luego del estiramiento. Los microporos formados en la película microporosa se tensionados

mediante el MDO tienden a ser ovales y son relativamente grandes por ejemplo hasta de 1.5 micrómetros sobre el eje longitudinal. Un ejemplo antiguo de estiramiento u orientación de una película microporosa para mejorar la transmisión de gas o vapor de humedad mediante diferentes velocidades de rodillos es la Patente Estadounidense 3 832 267 que fue otorgada en 1974. Esta patente 267 también describe un segundo método de estiramiento que es denominado alargamiento. En términos más simples, el método de alargamiento involucra agarrar los lados de la película y estirarlos oblicuamente. Durante muchos años esta fue la única manera de estirar película de lado a lado o en la dirección transversal (CD). El método de alargamiento tiene a ser lento y en razón a que las fuerzas se concentran en los bordes de la película a menudo la película no se tensiona homogéneamente. La Patente Estadounidense 4 704 238 describe un aparato de alargamiento que tiene una zona de precalentamiento y una zona de estiramiento seguido por una zona de ajuste de calor para facilitar el estiramiento de una película soplada preformada o moldeada. En esta patente 238 la película termoplástica contiene llenadores inorgánicos tales como carbonato de calcio el cual cuando se estira al alargar y/o templamiento en calor produce una película microporosa. Otro ejemplo de estiramiento MDO de una película polimérica y una película multicapa es la EP 848663 donde un producto de película extrudida puede ser primero enfriado y luego posteriormente calentado y estirado para formar un producto de película respirable. Adicionalmente la película extrudida se puede estirar inmediatamente después de la extrusión antes de que se enfríe.

Un tercer método de estiramiento involucra el estiramiento creciente de película termoplástica. Este método se describe en la literatura de patente antigua por ejemplo la Patente U.S. 4 153 751, 4 116 892, 4 289 832 y 4 438 167. En la práctica de este método la película corre entre rodillos ranurados o dentados. Las

ranuras o dientes sobre los rodillos se entremezclan sin tocarse cuando los rodillos son puestos juntos y en la medida en que la película pasa entre los rodillos esta se estira. El estiramiento creciente tiene la ventaja de hacer que la película se estire en muchos pequeños incrementos que están homogéneamente espaciados sobre la película completa. Esto resulta en una película tensionada más homogénea, algo que no siempre es cierto para el estiramiento MDO y casi nunca cierto para el alargamiento. El estiramiento creciente le permite a uno estirar la película en el MD, CD, en un ángulo o cualquier combinación de estas tres direcciones. La profundidad a la cual los dientes de entremezclado se acoplan controlan el grado de estiramiento. A menudo este método creciente de estiramiento es simplemente denominado como CD, MD o CD/MD. Un número de patentes estadounidenses se han otorgado para películas y láminas termoplásticas crecientemente estiradas. Un ejemplo antiguo de la técnica de patentes que describe un método de película crecientemente estirada es el de la Patente U.S. 5,296,184. Otras patentes relevantes con relación al estiramiento creciente de películas y láminas termoplásticas incluyen las Patentes U.S. No 6,265,045; 6,214,147; 6,013,151; 5,885,926; 5,881,074; 5,851,937; 5,422,172 y 5,382,461.

La anterior breve descripción de técnicas de estiramiento y aparatos para producir película polimérica orientada o tensionada ilustra los esfuerzos que se han hecho para producir productos de película que tienen propiedades físicas y mecánicas deseables. Sin importar estos esfuerzos, existe un esfuerzo permanente por mejorar los métodos conocidos para producir películas y láminas termoplásticas de éstos para lograr productos de calidad que tengan propiedades mejoradas. Más aun, existe un continuo esfuerzo por mejorar los aparatos para producir películas termoplásticas orientadas o estiradas sin gastos de capital.

significativos Este ha sido un objetivo muy deseable para hacer mejoras en ahorros de gastos de capital y costos de procesamiento aún con la producción de productos de calidad

RESUMEN DE LA INVENCION

Esta invención esta dirigida a un método para elaborar una película termoplástica estirada que tiene un calibre sustancialmente uniforme con propiedades mecánicas mejoradas El método involucra extrudir el extrudido termoplástico en la forma de una red en su estado fundido y localizar los rodillos de velocidad diferencial para enfriar la película a su estado sólido y estirar la película entre los rodillos para lograr una película estirada que tenga un calibre sustancialmente uniforme

Se ha encontrado crítico de acuerdo con los principios de esta invención con el fin de lograr sus objetivos y ventajas localizar un segundo rodillo corriente abajo del primer rodillo enfriador para suministrar un espacio de estiramiento o de rodillo de no más de 1 pulgada (simplemente aquí espacio corto) entre los rodillos para estirar la película Se ha encontrado que el espacio corto nos se mantiene que los productos de película termoplásticos que tienen propiedades mecánicas deseadas y estética no se obtienen Por ejemplo el aparato de espacio corto y método de acuerdo con esta invención posibilita la producción de productos de película donde el calibre o grosor se mantiene de manera sustancialmente uniforme Este control sobre el grosor de la película elimina lo que se denomina en el comercio como "tras de tigre" que son la evidencia visual de la no uniformidad en el grosor y que hace la película un poco fea y estéticamente indeseable especialmente en razón a que los productos de película son utilizados

en la fabricación de prendas donde su deformidad es indeseable. Además son deseados productos de película donde los módulos y los estiramientos tensiles les necesitan ser mantenidos con el fin de tener productos útiles.

Los objetivos deseados de esta invención se logran mediante la utilización de calor de extrusión residual luego de formación de la película para facilitar el estiramiento inmediatamente después de la extrusión de la película. Sin embargo los ahorros deseables de energía calórica no necesariamente darán como resultado la producción de un producto satisfactorio a menos que se utilice el espacio corto para el estiramiento de la película. Los datos experimentales en los ejemplos operativos detallados de esta invención como se describen a continuación ilustran la práctica de esta invención y la obtención de los resultados deseados.

Esta invención posibilita la conversión de una línea de extrusión de molde convencional a un procesamiento MDO sin hacer un gasto de capital para equipo MDO convencional. Además la presente invención reduce los costos de energía en razón a que se elimina la etapa extra de calentar la red enfriada en un proceso de estiramiento MDO típico.

Esta invención también posibilita una línea de extrusión de molde convencional para producir una película de polímero a una tasa de velocidad que exceda los límites del extrusor. Por ejemplo una limitación de la velocidad en la cual los polímeros termoplásticos se pueden extrudir el arranque de la resonancia laminar en la medida en que el extrudido sale de la boquilla extrusora. Si un extrusor dado puede producir extrudido a una tasa máxima de 1000 pies lineales por minuto sin resonancia esta invención hace posible estirar el producto.

resultante sin resonancia laminar con el fin de producir 2000 3000 4000 o aún más pies lineales por minuto (fpm) en el enrollador Así en esta modalidad de la invención la velocidad (V_1) del extrudido esta ligeramente por debajo de aquella en que ocurre el arranque de la resonancia laminar en la red extrudida La película extrudida en V_1 que tiene cierto grosor original es luego estirada en el espacio de estiramiento corto a una velocidad (V_2) que esta en el rango de hasta aproximadamente 4 es decir aproximadamente 2 a 4 o más veces la velocidad V_1 El producto de película resultante tiene un calibre que es más delgado por las proporciones correspondientes de por ejemplo aproximadamente 2 a 4 o más veces más delgada que la película extrudida original De acuerdo con esto las películas delgadas comercialmente aceptables de sustancialmente menos de 1 mil por ejemplo 0.4 a 0.6 mil de calibre uniforme se pueden producir altas velocidades de 2000 a 4000 fpm o más mediante el método y aparato de esta invención

Desde un punto de vista composicional en resumen los productos de película termoplástica comprenden un polímero que consiste de poliolefina poliéster nylon y mezclas o coextrusiones de dos o más de tales polímeros Cuando se desea un producto o lámina de película microporosa el extrudido termoplástico contiene una fase dispersa de partículas formadoras de poro que pueden ser un llenador inorgánico o partículas orgánicas Dependiendo del polímero y el grado deseado de microporosidad para lograr respirabilidad la temperatura de la película y el espacio corto entre los rodillos esta en el rango de entre 20 a 100 C

Uno de los objetivos de la invención es lograr un producto de película con un módulo alto para el manejo y un tensil adecuado para la suavidad Los

polímeros elastoméricos se pueden utilizar como el extrudido termoplástico que incluye polímeros de metaloceno que involucran la copolimerización de etileno con un comonomero de alfa olefina tal como buteno hexeno u octeno

La invención también está dirigida a un aparato para hacer una película termoplástica estirada que comprenda un extrusor para extrudir el extrudido termoplástico y rodillos con velocidad diferencial para enfriar la película y suministrar un espacio de rodillo de no más de 1 pulgada para estirar la película con el fin de suministrar una película de grosor de calibre uniforme. El rodillo enfriador puede comprender un rodillo de metal con relizado o un rodillo de cromo plano típicamente en combinación con el respaldo de un rodillo de caucho o un rodillo de metal para lograr las propiedades de película deseables y las estéticas tales como una superficie similar a una prenda realizada acabado mate u otras texturas. El rodillo de respaldo coopera con el rodillo de enfriamiento para formar una línea de contacto para recibir la red fundida y facilitar el estiramiento. De manera similar el segundo rodillo que opera a una velocidad periférica mayor que el rodillo de enfriamiento para facilitar el estiramiento en el espacio corto puede cooperar con otro rodillo de respaldo con el fin de formar una segunda línea de contacto para recibir la película de la primer línea de contacto. Típicamente el segundo rodillo es un rodillo de metal y el rodillo de respaldo es un rodillo de caucho.

El aparato para formar el espacio corto se puede combinar con rodillos de estiramiento creciente que tratan además la película estirada al estirarla de manera creciente. El estiramiento creciente de la película modifica las propiedades mecánicas de la película que se han logrado al estirar la película en el espacio corto. Por ejemplo se puede modificar vanas texturas y estéticas mediante un

estiramiento creciente adicional que afecte la rata de transmisión de vapor de humedad (MVTR) y la respirabilidad de aire de la película. Los rodillos de estiramiento creciente están usualmente comprendidos de una primer sección y una segunda sección para estirar crecientemente la película en una primer dirección (MD) seguida por el estiramiento creciente en una segunda dirección (CD) preferiblemente sustancialmente perpendicular al MDO.

La siguiente descripción detallada y ejemplos ilustran el método de elaborar productos de película termoplástica de esta invención y el aparato. A la luz de estos ejemplos y esta descripción detallada es evidente para una persona medianamente versada en la técnica que se pueden hacer variaciones a esta sin apartarse del alcance de la invención. Adicionalmente se entenderán otros beneficios, ventajas y objetivos de esta invención con referencia a la descripción detallada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Esta invención se entiende además con referencia a los dibujos en los cuales

La Figura 1 es un esquema de un proceso de extrusión en línea con estiramiento MDO y un estiramiento creciente para hacer la película o la lámina de la película de esta invención utilizando el espacio de estiramiento corto "x".

La Figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de 2-2 de la Figura 1 que ilustra los rodillos entremezclantes en forma de diagrama.

La Figura 3 es un esquema de una forma alternativa del aparato de estiramiento MDO con el espacio corto x''

La Figura 4 es una foto micrografía SEM de una película no estrada del Ejemplo I-0

La Figura 5 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo I A

La Figura 6 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo I B

La Figura 7 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo I-C

La Figura 8 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo I D

La Figura 9 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo II-A

La Figura 10 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo II B

La Figura 11 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo II-C

La Figura 12 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo III-A

La Figura 13 es una foto micrografía SEM de una película estrada del Ejemplo III B

La Figura 14 es un anexo comparativo ilustrativo esquemático de los Ejemplos V-A a V D

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Es un objetivo de esta invención convertir una línea de extrusión de molde convencional para hacer un producto de película termoplástica MDO estrado sin hacer gastos de capital para el equipo MDO que es convencionalmente utilizado para desarrollar el procesamiento MDO. Además es un objetivo de la presente invención ahorrar dinero y energía en la producción de una película termoplástica y productos de lámina. También es un objetivo de esta invención simplificar el procesamiento y estirar la película termoplástica mediante la eliminación de etapas extra tales como calentar una red fría en un proceso MDO típico. Es también un objetivo de esta invención producir película termoplástica a una rata de velocidad que exceda las limitaciones del extrusor. Uno de los beneficios de esta invención es el obtener una película termoplástica estrada que tenga un calibre sustancialmente uniforme y unas propiedades mecánicas deseables tal como tensil, impacto y módulo. Las películas y las láminas termoplásticas son producidas de acuerdo con la invención que son estéticamente deseables es decir que tengan una apanencia y sensación similar a prenda. También son

producidos productos de película microporosa que tengan unas ratas de transmisión de vapor de humedad significativas

Los objetivos y beneficios anteriores de esta invención se logran con referencia a la Figura 1 que muestra un sistema de laminación de extrusión de película en línea con un estiramiento MDO y opcionalmente una sección de rodillo interdigitante CD + MD. El sistema de extrusión de película convencional involucra un extrusor 21 y una boquilla 22. La red termoplástica 26 se extruye en su estado fundido de una boquilla 22 pasa un cuchillo de aire 23 en una línea de contacto que involucra un rodillo de caucho 25 y un rodillo de metal 24. Cuando se desea una lámina de no tejido y película el no tejido 20 es suministrado a la red 26. La superficie del rodillo de caucho 25 es típicamente enfriada al sumergirlo parcialmente en un tanque de agua que no se muestra. La película 26 se enfría mediante un cuchillo de aire 23 de la Figura 1 o mediante un cuchillo de aire 33 y una caja de vacío 34 que operan en conjunto con la boquilla 35 y los rodillos de metal 36, 37 como se muestran en la modalidad alternativa de la Figura 3. El rodillo de metal 24 puede ser un patrón grabado o un rodillo de cromo plano para producir la película realzada o plana y esta se enfría a una temperatura específica después de pasar a través de la línea de contacto del rodillo de metal 24 y el rodillo de caucho 25. El rodillo de metal 24 sirve como un rodillo enfriador que es controlado típicamente a una temperatura (T_1) para recibir y enfriar la red a su estado molecularmente orientable y estirable. El segundo rodillo 27 también se mantiene típicamente a una temperatura (T_2) que esta en o más bajo de T_1 . Las temperaturas T_1 y T_2 son mantenidas dependiendo de las propiedades de película requeridas y están típicamente en el rango de entre aproximadamente la temperatura de transición vítrea (T_g) y la temperatura de fusión (T_m) del polímero presente a la concentración más alta en la película. La película es estirada

uniformemente en el espacio de rodillo x a una temperatura de estirado de entre T_1 y T_2 a una velocidad entre V_1 y V_2 para formar una película termoplástica estrada que tenga un calibre sustancialmente uniforme

La red termoplástica 26 se formará plana o realzada y se enfriará a una temperatura específica después de pasar sobre el rodillo de metal 24 que es típicamente controlado a una temperatura T_1 entre T_g y T_m del polímero principal (por ejemplo entre 70 160 F para las composiciones de poliolefina de PE LLDPE HDPE o PP) y es despojado al pasar a través de otro rodillo de metal 27 que es típicamente controlado a una temperatura T_2 en o por debajo de T_1 sobre la propiedad de película requerida. En este punto la película 29 se forma y se enfría e irá corriente abajo donde esta se pueda enrollar en una forma de rodillo para diferentes aplicaciones. Cuando se desea el estiramiento creciente la película estrada MDO 26 pasa a través de rodillos entre mezclantes 40 41 y 42 43 para estiramiento en MD y CD respectivamente. Un rodillo de caucho 28 se puede agregar para formar otra línea de contacto con el rodillo de metal 27. Esta línea de contacto formada por el rodillo de caucho 28 y el rodillo de metal 27 se puede ajustar horizontal o verticalmente para formar un espacio x entre la línea de contacto del rodillo de metal 24. El espacio entre los rodillos de metal 24 y 27 es de 0.005 pulgadas a 1 pulgada y el rodillo de metal 27 usualmente corre a aproximadamente 1.5 a 5 veces más rápido que el rodillo de metal 24. La rata de velocidad del rodillo de metal 27 en pies por minuto al rodillo de metal 24 se define como la rata de tensión. El espacio del rodillo corto x" se define como la distancia más corta entre las circunferencias del rodillo de enfriado 24 y el segundo rodillo 27. Esta distancia se mide directamente por un calibre de palpo que es fácilmente disponible.

El espacio de rodillo es no más de 1 pulgada más preferiblemente aproximadamente 0.005 a aproximadamente 0.05 pulgadas usualmente aproximadamente 0.01 pulgadas. La rata de V_2 a V_1 suministra una rata de estiramiento entre aproximadamente 1.25 a aproximadamente 4.1. Preferiblemente el rodillo enfriador es un rodillo de metal tal como un rodillo de realce que coopera con el rodillo de respaldo para formar una primera línea de contacto para recibir el extrudido de red. Cuando se desean películas no realizadas o planas el rodillo de enfriado es un rodillo de cromo plano. El segundo rodillo de metal coopera con otro rodillo de respaldo (usualmente de caucho) para formar una segunda línea de contacto para recibir dicha película de dicha primera línea de contacto. Una caja de vacío o cuchillo de aire se puede utilizar con dicho rodillo de enfriado.

A. Polímeros Termoplásticos para la Película o Láminas

Cuando se desea un producto de película microporosa el extrudido termoplástico es un polímero termoplástico que contiene una fase dispersada de partículas formadoras de poros seleccionadas del grupo que consiste de material llenador inorgánico y orgánico y la película termoplástica estirada es microporosa teniendo una tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) y siendo una barrera al paso de líquido. Un MVTR mayor de aproximadamente 1.000 g/m²/día de acuerdo con el ASTM E96(E) se logra preferiblemente mayor de aproximadamente 1.000 a 4.000 g/m²/día de acuerdo con la ASTM E96(E). Más ampliamente el extrudido termoplástico comprende un polímero en donde dicho polímero se selecciona del grupo que consiste de poliolefina, poliéster, nylon y mezclas o coextrusiones de dos o más de tales polímeros. Preferiblemente la poliolefina se selecciona del grupo que consiste de polietileno (PE), polipropileno

(PP) copolímeros de éstos y mezclas de éstos en donde la poliolefina contiene una fase dispersada de partículas formadoras de poros seleccionadas del grupo que consiste de llenador inorgánico y un material orgánico y dicha película termoplástica estirada es microporosa. El llenador de partícula formadora de poro se selecciona del grupo que consiste de carbonato de calcio sulfato de bario sílice talco y mica.

Cuando se emplean poliolefinas para hacer la película o el producto microporoso del tipo anterior es decir PE PP LLDPE LDPE o HDPE la temperatura de la película en dicho espacio de rodillo que esta en el rango de aproximadamente 20 a 100 C (68 F a aproximadamente 212 F) usualmente en el rango de aproximadamente 30 C a 80 C (86 F a 176 F) La temperatura de dicho segundo rodillo es de aproximadamente 21 C a 82 C (70 F a 180 F) La temperatura de estiramiento se controla por un rodillo de enfriado y un segundo rodillo controla T_2 a temperatura ambiente o a una temperatura mayor que mantiene la película en su estado molecularmente orientable y tensionable. En otras palabras T_2 se mantiene en o por debajo de T_1 . La película que tiene una tasa de estiramiento tensil MD con 25% de elongación a un estiramiento tensil CD con 25% de elongación de más de dos puede ser hecha la cual suministra con un módulo para manejo de red y tensil CD para suavidad.

Otros polímeros termoplásticos se pueden utilizar los cuales son elastoméricos. Los polímeros elastoméricos se seleccionan del grupo que consiste de poli(etileno-buteno) poli(etileno-hexeno) poli(etileno-octeno) poli(etileno-propileno) poli(estireno-butadieno-estireno) poli(estireno isopreno-estireno) poli(estireno-etileno-butileno-estireno) poli(éster-éter) poli(éter amida) poli(etileno vinilacetato) poli(etileno-metilacrilato) poli(etileno-ácido acrílico)

poli(etileno butilacrilato) poliuretano poli(etileno-propileno-dieno) y caucho de etileno-propileno Esta clase de polímeros similares a caucho son denominados generalmente aquí como poliolefinas producidos por catalizadores "single-site". Los catalizadores más preferidos son los conocidos en la técnica como catalizadores de metalloceno por medio de los cuales el etileno propileno estireno y otras olefinas se pueden polimerizar con buteno hexeno octeno etc para suministrar elastómeros adecuados para uso de acuerdo con los principios de esta invención El polímero elastomérico también puede contener partículas llenadoras inorgánicas formadoras de poro que suministran microporosidad a dicha película luego de estiramiento La película termoplástica estrada que tiene un grosor del orden de aproximadamente 0.25 a 10 mils (aproximadamente 6 a 250 gsm) se puede producir preferiblemente aproximadamente 0.25 a 2 mils (aproximadamente 6 a 50 gsm)

Un extrudido termoplástico preferido comprende aproximadamente 30% a aproximadamente 45% en peso de un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) o polipropileno (PP) aproximadamente 1% a aproximadamente 10% en peso de polietileno de baja densidad (LDPE) y aproximadamente 40% a aproximadamente 60% en peso de partículas llenadoras de carbonato de calcio La composición puede además contener un componente seleccionado del grupo que consiste de polietileno de alta densidad (HDPE) dióxido de titanio y mezclas de éstos El extrudido termoplástico puede ser una estructura coextrudida de una o más capas de diferentes composiciones tales como una o más capas de un polímero seleccionado del grupo que consiste de polipropileno LLDPE LDPE y mezclas de éstos

Como se estableció anteriormente tanto las películas realizadas como planas se pueden producir de acuerdo con los principios de esta invención. En el caso de una película realizada la línea de contacto de los rodillos comprende un rodillo metálico de realce y un rodillo de caucho. La fuerza de compresión entre los rodillos forma una película realizada del grosor deseado del orden de aproximadamente 0.25 a aproximadamente 10 mils. Los rodillos que suministran una superficie de cromo pulida forman una película plana. Sea la película una película realizada o una película plana luego del estiramiento creciente a altas velocidades los productos de película microporosa se producen teniendo una tasa de transmisión de vapor de humedad alta (MVTR) dentro del rango aceptable de aproximadamente 1000 a 4000 gms/m²/día. Las láminas de película microporosa se pueden obtener con redes fibrosas no tejidas. La red fibrosa no tejida puede comprender fibras de polietileno, polipropileno, poliésteres, rayón, celulosa, nylon y mezclas de tales fibras. Un número de definiciones se han propuesto para redes fibrosas no tejidas. Las fibras son usualmente fibras de hebra o filamentos continuos. Los no tejidos son usualmente denominados como unidos por hilado, cardados, fundidos por soplado y similares. Las fibras o filamentos pueden ser bicomponentes para facilitar la unión. Por ejemplo una fibra que tiene una envoltura y núcleo de diferentes polímeros tales como polietileno (PE) y polipropileno (PP) se pueden utilizar o se pueden utilizar mezclas de fibras PE y PP. Como se utiliza aquí red fibrosa no tejida se utiliza en su sentido genérico para definir una estructura generalmente plana que es relativamente plana, flexible y porosa y esta compuesta de fibras de hebra o filamentos continuos. Para una descripción detallada de los no tejidos ver *Nonwoven Fabrics Primer and Reference Sampler by E. A. Vaughn Association of the Nonwoven Fabrics Industry 3d Edition (1992)*.

En una forma preferida la lámina microporosa emplea una película que tiene un calibre o un grosor de entre aproximadamente 0.25 a 10 mils (un peso de 6 a 250 gsm) y dependiendo del uso el grosor de la película variará y más preferiblemente en aplicaciones desechables es del orden de aproximadamente 0.25 a 2 mils de grosor. Las redes de fibras no tejidas de hojas laminadas normalmente tienen un peso de aproximadamente 5 gms/yd² a 75 gms/yd² preferiblemente aproximadamente 20 a aproximadamente 40 gms/yd². El compuesto o lámina puede ser crecientemente estirado en la sección transversal (CD) para formar un compuesto estirado CD. Además el estiramiento CD puede ser seguido por un estiramiento en la dirección de la máquina (MD) para formar un compuesto que es estirado en ambas direcciones CD y MD. Como se indicó anteriormente la película microporosa o lámina se puede utilizar en muchas diferentes aplicaciones tal como pañales para niño, pantaloncitos de entrenamiento para niño, almohadillas y prendas catameniales y similares donde el vapor de humedad y las propiedades de transmisión de aire así como también las propiedades de barrera de fluido son necesarias.

B Estiradores para la Película y Láminas Microporosas

Un número de diferentes estiradores y técnicas se pueden emplear para estirar la película o lámina de red fibrosa no tejida y película formable microporosa. Estas láminas de redes fibrosas cardadas no tejidas de fibras de hebra de redes fibrosas unidas por hilado no tejida se pueden estirar con los estiradores y técnicas descritas como sigue:

1 Estirador Entremezclante Diagonal

El estrador entre mezclante diagonal consiste de un par de elementos similar a engranaje helicoidal a mano izquierda y a mano derecha sobre ejes paralelos. Los ejes están dispuestos entre dos placas laterales de máquina. El eje inferior está localizado en soportes fijos y el eje superior está localizado en soportes en miembros verticalmente deslizables. Los miembros deslizables son ajustables a la dirección vertical mediante elementos con forma de cuña operables mediante tornillos de ajuste. Atomillando las cuñas adentro o afuera moverán el miembro verticalmente deslizable respectivamente hacia abajo y arriba para acoplamiento y desacoplamiento adicional de los dientes similares a engranajes del rodillo entremezclante superior con el rodillo entremezclante inferior. Los micrómetros montados en las estructuras laterales son operables para indicar la profundidad del acoplamiento de los dientes del rodillo entremezclante.

Todos los cilindros se emplean para soportar los miembros deslizables en su posición acoplada inferior firmemente contra las cuñas de ajuste para oponerse a la fuerza hacia arriba ejercida por el material que está siendo estrado. Estos cilindros también se pueden retraer para desacoplar los rodillos entremezclantes superior e inferior uno del otro para propósitos del material de hilado a través del equipo entremezclante o en conjunto con un circuito de seguridad que abrirá todos los puntos de línea de unión de máquina cuando se activen.

Unos medios de impulsión son típicamente utilizados para impulsar el rodillo entremezclante estacionario. Si el rodillo entremezclante superior va a ser desacoplabile para propósitos de hilado o seguridad de la máquina es preferible utilizar una disposición de engranaje antibacklash entre los rodillos entremezclantes superior e inferior para asegurar que el reacoplamiento superior de los dientes del rodillo entremezclante siempre caiga entre los dientes del otro.

rodillo entremezclante y se evite potencialmente el daño por contacto físico entre la adenda de los dientes de entremezclado. Si los rodillos de entremezclado van a permanecer en acoplamiento constante, el rodillo de entremezclado superior típicamente no necesita ser impulsado. La impulsión se puede lograr mediante un rodillo de entremezclado de impulsión a través del material que está siendo estirado.

Los rodillos entremezclantes semejan cercanamente engranajes helicoidales con inclinación fina. En la modalidad prefenda, los rodillos tienen 5.935 pulgadas de diámetro, 45° de ángulo de hélice, una inclinación normal de 0.100 pulgadas, una inclinación diametral 30.14½° de ángulo de presión, y son básicamente un engranaje tope de adendo largo. Este produce un perfil de diente estrecho profundo que permite hasta aproximadamente 0.090 pulgadas de acoplamiento entremezclante y aproximadamente 0.005 pulgadas de espacio a los lados de los dientes para el grosor del material. Los dientes no están diseñados para transmitir torque rotacional y no contactan metal con metal en la operación de estiramiento entremezclante normal.

2. Estirador Entremezclante en Dirección Transversal

El equipo de estiramiento entremezclante CD es idéntico al estirador entremezclante diagonal con diferencias en el diseño de los rodillos entremezclantes y otras áreas menores anotadas adelante. En razón a que los elementos entremezclantes CD son capaces de profundidad en acoplamientos grandes, es importante que el equipo incorpore unos medios para hacer que los ejes de los dos rodillos entremezclantes permanezcan paralelos cuando el eje superior se está elevando o bajando. Es necesario asegurar que los dientes de un

96

rodillo entremezclante siempre caiga entre los dientes del otro rodillo entremezclante y se evite potencialmente el daño por contacto físico entre los dientes entremezclantes. Se asegura el movimiento paralelo por una disposición de bastidor y engranaje en donde el bastidor de engranaje estacionario se une a cada estructura lateral en yuxtaposición con los miembros verticalmente deslizables. Un eje atraviesa las estructuras laterales y opera un soporte en cada uno de los miembros verticalmente deslizables. Un engranaje reside en cada extremo de este eje y opera en acoplamiento con los bastidores para producir el movimiento paralelo deseado.

El impulso para el estrador entremezclante CD se debe operar tanto los rodillos entremezclantes superior como inferior excepto en el caso del estiramiento entremezclante de materiales con un coeficiente relativamente alto de fricción. El impulso no necesita ser antibacklash sin embargo en razón a la poca cantidad de desalineamiento de la dirección de la máquina o deslizamiento por impulsión no originará problema. La razón para esto será evidente con una descripción de los elementos entremezclantes CD.

Los elementos entremezclantes CD son maquinados de material sólido pero pueden ser mejor descritos en una pila alternante de dos discos de diferente diámetro. En una modalidad preferida los discos entremezclantes serían de 6 pulgadas de diámetro 0.031 pulgadas de grueso y tendrán un radio completo sobre su borde. Los discos espaciadores que separan los discos entremezclantes serían de 5½ pulgadas de diámetro y 0.069 pulgadas de grosor. Dos rodillos de esta configuración serán capaces de ser entremezclados hasta 0.231 pulgadas dejando 0.019 pulgadas de espacio para material en todos los lados. Como con el

estirador entremezclante diagonal esta configuración del elemento entremezclante CD tendría 0 100 pulgadas de inclinación

3 Estirador Entremezclante en Dirección de la Máquina

El equipo de estiramiento entremezclante MD es idéntico al estiramiento entremezclante diagonal excepto por el diseño de los rodillos entremezclantes. Los rodillos entremezclantes MD semejan cercanamente engranajes dentados con inclinación fina. En la modalidad profunda los rodillos tienen un diámetro de 5 933 pulgadas 0 100 pulgadas de inclinación 30 de inclinación diametral 14½ de ángulo de presión y son básicamente un engranaje tope de adendo largo. Se tomó un segundo paso sobre los dos rodillos con el cubo de engranaje de centrado 0 010 pulgadas para suministrar un diente estrecho con más espacio. Con aproximadamente 0 090 pulgadas de acoplamiento esta configuración tendrá aproximadamente 0 010 pulgadas de espacio a los lados para el grosor del material.

4 Técnica de Estiramiento Creciente

Los anteriormente descritos estiradores entremezclantes CD o MD diagonales se pueden emplear para producir la película o lámina crecientemente estrada de red fibrosa no tejida y película formable microporosa para formar los productos de película microporosa de esta invención. Por ejemplo la operación tensionante se puede emplear sobre una lámina de extrusión de una de una red fibrosa no tejida de fibras de hebra o filamentos unidos por hilado y película termoplástica formable microporosa. La lámina de red fibrosa no tejida de película formable microporosa es crecientemente estrada utilizando por ejemplo el

estirador entremezclante CD y/o MD con un paso a través del tensionador con una profundidad del acoplamiento de rodillo de aproximadamente 0 060 pulgadas a 0 120 pulgadas a velocidades desde aproximadamente 550 fpm a 1200 fpm o más rápidos. Los resultados de tal incremento o estiramiento entremezcla producen láminas que tienen excelente respirabilidad y propiedades de barrera a líquidos aún suministra superiores estiramientos de unión y texturas similares a prenda suave.

Los siguientes ejemplos ilustran el método para elaborar película y láminas microporosas de esta invención. A la luz de estos ejemplos y esta descripción detallada adicional es evidente para una persona medianamente experta en la técnica que se pueden hacer variaciones a esta sin apartarse del alcance de esta invención.

EJEMPLO 1 – formulación formable microporosa que contiene 55% de carbonato de calcio, 36% de homopolímero polipropileno (PP), 5% de polietileno de baja densidad (LDPE), 3% de tanda maestra de dióxido de titanio y 1% de tanda maestra de procesamiento combinado y aditivos antioxidantes típicamente utilizados en el procesamiento de la película se estruyen en un extrusor de tornillo simple convencional 21 y una boquilla de ranura 22 para formar una red 26 la cual está aproximadamente a 450-500 F. La red 26 es conducida a una línea de unión de presión formada por un rodillo de caucho 25 y un rodillo de metal 24. El rollo de caucho está parcialmente inmerso en un tanque de agua (no mostrado) de tal forma que su superficie se enfría por el agua donde el agua está típicamente controlada a una temperatura entre 60-140 F. La red 26 después de pasar la primer línea de contacto formada por el rodillo de caucho 25 y el rodillo de metal 24 es inmediatamente estirada en la dirección de la máquina entre la primer línea

de contacto y la segunda línea de contacto formada por el rodillo de caucho 28 y el rodillo de metal 27. Esta proporción de estiramiento (R) se define por la velocidad (V_1) del primer rodillo de metal 24 y la velocidad (V_2) del segundo rodillo de metal 27. El estiramiento sobre el espacio de rollo (x) se define por la distancia más corta entre las circunferencias del primer rodillo de metal de enfriado 24 y el segundo rodillo de metal 27 que puede ser directamente medido por cualquier calibrador de palpo fácilmente disponible. La Tabla I demuestra las condiciones y los resultados experimentales para los Ejemplos I-O a I D. El I O es un ejemplo comparativo donde la velocidad del primer rodillo 24 y el segundo rodillo 27 es la misma (90 fpm) para hacer una película no estirada que no es microporosa. Como contraste, el Ejemplo I-A a I D son estirados. La topología de la superficie del no estirado (Ejemplo I-O) y estirado (Ejemplos I-A a I D) se muestran en las Figuras 4-8 identificadas como 1-O a 1 D.

La Tabla 1 también demuestra los beneficios de esta invención donde la película es extrudida sin resonancia laminar a un calibre original de 85 g/m^2 y es estirada a 50 g/m^2 (Ejemplos comparativos I-O y I D). La velocidad en el primer rodillo (V_1) es 90 fpm y es 180 en el segundo rodillo (V_2) para una proporción de estirado de 2:1. Más ampliamente, esta invención puede lograr películas delgadas que sean hasta 4 o más veces más delgadas que la película extrudida original sin resonancia laminar.

TABLA 1

Ejemplo	Primer Rodillo de Metal		Segundo Rodillo de Metal		Espacio de Rollo	Proporción de Estrado	Grosor de Pelicula	MVTR	
	Temp (°F)	Velocidad (fpm)	Temp (°F)	Velocidad (fpm)	(x) (pulgada)	(R) (V ₂ /V ₁)		E-96E	Mocon
							(g/m ²)	g/m ² /día	g/m ² /día
I-O	90	90	70	90	0 05	1 1	85	0	0
I-A	90	90	70	135	0 05	1 5 1	75	2794	4395
I-B	136	90	70	158	0 05	1 75 1	58	2840	4305
I-C	139	90	70	167	0 05	1 85 1	52	2848	4765
I D	139	90	70	180	0 05	2 0 1	50	2908	5237

Nota 1 El ASTM E-96E se mide a 100°F y 90% de HR

Nota 2 El Mocon MVTR se mide a 37 8 C

CS

10/10

EJEMPLO 2 – Una formulación formable microporosa que contiene 52.8% de carbonato de calcio 38.8% de LLDPE 3% de LDPE 4.4% de TiO_2 y 1% de tunda maestra de ayuda de procesamiento y aditivos antioxidantes típicamente utilizados en la extrusión de película es extrudida de una manera muy similar a como se describió en los Ejemplos I-O a I D. Las condiciones experimentales y los resultados se muestran en la Tabla 2. Las topologías de superficie de estos ejemplos son mostrados en las Figuras 9-11 identificadas como II-A, II B y II-C.

La Tabla 3 muestra las propiedades mecánicas del Ejemplo II B como estrado MDO seguido por estiramiento creciente en el MD y CD con el aparato de la Figura 1 utilizando rodillos entremezclantes 40, 41 y 42, 43 para estiramiento en el CD y MD respectivamente. El entremezclamiento de los rodillos de estiramiento a temperatura ambiente y el acoplamiento de los rodillos sobre CD y MD es de 0.050 pulgadas y 0.040 pulgadas respectivamente.

102

TABLA 2

Ejemplo	Primer Rodillo de Metal		Segundo Rodillo de Metal		Espacio de Rollo	Proporción de Estrado	Grosor de Pelicula	MVTR	
	Temp (°F)	Velocidad (fpm)	Temp (°F)	Velocida (fpm)	(x) (pulgada)	(R) (V ₂ V ₁)		E-96E	Mocon
							(g/m ²)	g/m ² /día	g/m ² /día
II-A	125	100	70	200	0 050	2 1	54	4373	14 246
II-B	140	100	70	400	0 05	4 1	33	4540	15 219
II-C	140	100	70	400	1	4 1	35	4578	18 403

102

TABLA 3

Ejemplo	Peso Base (g/m ²)	MVTR E-96E	Estiramiento Tensil (g/cm)		Elongación hasta Ruptura (%)	
			MD	CD	MD	CD
II-B como es	32 9	4373	2038	144	51	489
II B con entremezclado	30 6	4259	1922	140	50	421

103

EJEMPLO III

La Tabla 4 ilustra los Ejemplos I D y III-A y III B donde la película de estrado MDO de I D fue subsecuentemente crecientemente estirada en el CD y MD bajo las condiciones como se muestra en la Tabla 4 para los estradores CD y MD descritos anteriormente

La Tabla 5 demuestra las propiedades mecánicas de los productos de la Tabla 4 El estiramiento MDO y el estiramiento interdígital produjeron la película microporosa con propiedades ajustadas y balanceadas tal como tamaños de poro microporo módulos MVTR módulos MD y CD y estiramiento tensil MD y CD como se muestra en la Tabla 5 Las películas microporosas MDO fueron continuamente interdígitalas CD y el interdígitalado CD y el interdígitalado MD respectivamente Las topologías de superficie de estos ejemplos se muestran en las Figuras 12 13 identificadas como III-A y III B

TABLA 4

Ejemplo	Primer Rodillo de Metal		Segundo Rodillo de Metal		Espacio de Rollo (x) (pulgada)	Proporción de Estirado (R) (V ₂ /V ₁)	Profundidad de Entremezclado		MVTR E-96E g/m ² /día	Peso de Película (gam)
	Temp (°F)	Velocidad (fpm)	Temp (°F)	Velocidad (fpm)			CD (pulgada)	MD (pulgada)		
I-D	139	90	70	180	0 05	2 1	0	0	2908	50
III-A	139	90	70	180	0 05	2 1	0 05	0	3362	45
III-B	139	90	70	180	0 05	2 1	0 05	0 04	3837	37

105

TABLA 5

Ejemplo	Estiramiento Tensil (g/cm)		Elongación hasta ruptura (%)		Elongación hasta ruptura tensil @ al 2 % (g/cm)	
	MD	CD	MD	CD	MD	CD
I D	1418	484	253	413	385	177
III-A	1027	593	296	322	282	47
III B	1106	421	218	294	279	63

106

EJEMPLO IV – Una formulación formable microporosa que tiene una estructura construida ABA se excluyó en una película con el proceso MDO donde (A) contenía 55.8% de CaCO_3 , 36.90% de homopolímero propileno, 5.4% de LDPE, 2% de TiO_2 y 0.1% de aditivo antioxidante y (B) contenía 52.8% de CaCO_3 , 39.2% de LDPE, 3.5% de LDPE, 4.4% de TiO_2 y 0.1% de aditivo antioxidante. El espacio de rollo fue de 0.01 pulgadas y la proporción de estiramiento fue de 1.0. El proceso MDO fue seguido con un entremezclado CD a 0.055 pulgadas y seguido adicionalmente con un entremezclado MD a 0.045 pulgadas utilizando un estirador CD/MD descrito anteriormente (ver ejemplo IV-A de la tabla 6). Se produjo una película microporosa con un MVTR de 1300 (ASTM E96E) gramos/ m^2 /día y un peso de película de 21 gramos por metro cuadrado (gsm) con un tensil MD al 25% de 218 g/cm. Luego la misma coextrusión ABA se corrió pero la proporción de estiramiento se incrementó 1.0 a 1.25, 1.5, 1.75 y 2.0 mientras que las otras condiciones de procesamiento se mantuvieron iguales (ver ejemplo IV B, C, D y E de la tabla 6). El calibre de la película se redujo de 21 gsm a 19.3, 16.5, 15 y 13.95 respectivamente. Mientras que se redujo el calibre de la película, el estiramiento tensil MD al 25% se incrementó de 218 gsm a 240, 265, 311 y 327 gsm respectivamente. Esto fue muy benéfico para el manejo de la red de la película calibrada delgada. Aunque el 25% de tensil MD se incrementó, el 25% de tensil CD se disminuyó de 142 gsm a 118, 82, 58 y 54 gsm. Esto suministró una película de con sensación de manejo suave también. Estos tipos de películas microporosas son adecuados para elaborar pañales y cubiertas exteriores para toallas para el cuidado femenino aunque suministrando un estiramiento alto en la dirección MD para una conversión de velocidad alta del producto suministrando aun un producto suave para uso final. La tabla 7 se suministra para mostrar las propiedades mecánicas normalizadas a 21 gsm para la misma comparación de calibre. De acuerdo con esto, los productos de película microporosa producidos mediante el proceso MDO de esta invención se pueden seguir con un intermezclado CD y MD para suministrar una película con un estiramiento tensil al 25% de elongación de la proporción MD a CD mayor de 2.

Los ejemplos de la tabla 6 también demuestran la reducción del calibre original de la película extruida sin resonancia laminar en V_1 de 21 gsm (1V-A) a 13.9 gsm a V_2 (IV E) aproximadamente 2 veces mas delgada. La velocidad en V_1 fue de 325 fpm y 650 a V_2 para una proporción de estiramiento de 2.

TABLA 6

Ejemplo	Primer rodillo de metal		Segundo rodillo de metal		Espacio de rollo	Proporción de estiramiento	Estiramiento creciente		Peso de película	MVTR	MD tensil	CD tensil				
	Temperatura (°F)	Velocidad (fmp)	Temperatura (°F)	Velocidad (fmp)			(X) (pulgadas)	(R) (v ₂ /v ₁)					CD (pulgadas)	MD (pulgadas)	(gsm)	E-96E
											(g/cm)	(g/cm)				
IV-A	148	325	70	325	0.01	1	0.055	0.045	21	1300	218	142				
IV-B	148	325	70	408	0.01	1.25	0.055	0.045	19.3	1400	240	118				
IV-C	148	325	70	488	0.01	1.5	0.055	0.045	18.5	1400	265	82				
IV-D	148	325	70	569	0.01	1.75	0.055	0.045	15	1400	311	58				
IV-E	148	325	70	650	0.01	2	0.055	0.045	13.9	1450	327	54				

- N ta 1 El peso de la película gsm es gramo por metro cuadrado
- N ta 2 MVTR es ASTM E96E en gramos/m²/día
- N ta 3 El MD tensil a 25% es el estiramiento tensil MD a 25 de elongación
- Nota 4 El CD tensil al 25% es el estiramiento tensil CD al 25% de elongación

TABLA 7

Muestra	Peso de película (gsm)	Estiramiento tensil en la dirección MD medida a diferente elongación					Resistencia tensil en la dirección CD medida a diferente elongación				
		10% (g/cm)		25% (g/cm)		Ruptura final (g/cm)(%)	10% (g/cm)		25% (g/cm)		Ruptura final (g/cm)(%)
		Como es	A 21 gsm	Como es	A 21 gsm	Como es	Como es	A 21 gsm	Como es	A 21 gsm	Como es
IV-A	21	172	172	218	218	407/207	108	108	142	142	188/340
IV-B	19.3	171	188	240	281	457/339	79	88	118	128	168/313
IV-C	18.5	179	228	285	337	422/210	55	70	82	104	130/326
IV-D	15	187	282	311	435	452/118	39	55	58	81	87/318
IV-E	13.9	185	280	327	494	518/142	36	54	54	82	98/345

- Nota 1 como es son las propiedades mecánicas del peso de la película como son
- Nota 2 A 21 gsm son las propiedades mecánicas normalizadas a 21 gsm para la misma comparación de calibre
- Nota 3 Ruptura final (g/cm)(%) es el estiramiento tensil final o último (en gramos/cm) a la elongación de ruptura (en %)

110

EJEMPLO V – Una formulación formable microporosa que contiene 52.8% de CaCO_3 , 39.2% de LLDPE, 3.5% de LDPE, 4.4% de TiO_2 y 0.1% de aditivos antioxidantes se extrudieron en una película y se estiraron con un espacio mayor de 1 en cualquier rata de estiramiento una película microporosa uniformemente estirada no se puede lograr. Las áreas grandes de zonas no estiradas no se pueden eliminar (ver figura 14 fotos por ejemplo V-A y V B) sin embargo en un espacio de rodillo a 1 las películas microporosas con apariencia uniformemente estiradas se logran a una rata de estiramiento de 4:1 (ver figura 14 fotos para los ejemplos V-C y V D). Con el espacio de rodillo de rollo reducido a 0.05 pulgadas las películas microporosas uniformes se pueden lograr tan bajo como 1.25-1.50 como se muestra en la figura 14 fotos V-C y V D. De acuerdo con este ejemplo V un espacio de estiramiento de rodillo corto de 1 o menos es crítico para la práctica exitosa de esta invención.

La figura 14 ilustra los productos actuales del ejemplo V que fueron producidos por mostrar lo crítico del método de aparato de espacio corto de esta invención con el fin de suministrar productos de película microporosa aceptables de calibre sustancialmente uniforme. De acuerdo con esto, calibre sustancialmente uniforme significa definir estos productos de película microporosos donde el grado de uniformidad es tal que ninguna banda de tigre es visualmente evidente a simple vista y se logra el estiramiento uniforme completo del producto con referencia a los diseños C y D del ejemplo V en la figura 14. Los diseños A y B de los productos actuales del ejemplo V demuestran productos inaceptables donde las bandas de tigre son muy visibles a simple vista y hacen el producto desagradable o feo. En el caso de los diseños de producto A y B los anchos no estirados de las bandas de tigre son mayores de 1/8 de pulgada y son muy visibles a simple vista predominantemente sobre una porción significativa del

producto que hace el producto desagradable o feo sin embargo donde se han reducido las bandas de tigre o se han eliminado completamente como es el caso de los diseños C y D se ha producido un producto aceptable mediante estiramiento uniforme para suministrar un calibre sustancialmente uniforme Las líneas finas como se representan por el diseño C son tan finas de orden de menos de 1/32 de pulgada que ellas no disminuyen de la apariencia visual del producto o tales líneas no existen después de todo como en el caso del diseño D De acuerdo con esto un experto en la técnica entenderá que los objetivos de esta invención se logran en emplear un espacio corto para producir sustancialmente un calibre uniforme como representante de la eliminación de las bandas de tigre que hacen el producto inaceptable como se representa mediante los ejemplos comparativos del ejemplo V

EJEMPLO VI – Una formulación formable microporosa que tiene una estructura coextruída ABA que fue extrudida en una película con el proceso MDO en donde (A) contenía 52.8% de CaCO_3 , 39.2% de LLDPE, 3.5% de LDPE, 4.4% de TiO_2 y 0.1% de antioxidante y (B) contenía 90% de polímero de propileno, 10% de polímero de polietileno Los espacios de rollo fueron 0.02 pulgadas y 0.035 pulgadas con ratios de estiramiento de 3.0, 4.0 y 5.0 Las películas fueron producidas con capas microporosas a ambos lados y tapa no microporosa en la mitad Las películas resultado tienen muy baja tasa de transmisión de vapor de humedad equivalente a películas delgadas típicas de poliolefinas pero que suministran una superficie de película microporosa para impresión, sensación manual agradable, etc. que son adecuadas para muchas aplicaciones de empaque La siguiente tabla 8 muestra los resultados

TABLA 8

Ejemplo	Primer rodillo de metal		Segundo rodillo de metal		Espacio de rollo	Rata estiramiento de	Peso de película (gam)	MVTR
	Temperatura (°F)	Velocidad (fpm)	Temperatura (°F)	Velocidad (fpm)				
VI-A	120	120	70	360	0.02	3.0	32.2	0-45
VI-B	140	120	70	480	0.02	4.0	34.5	30-90
VI-C	110	120	70	480	0.035	5.0	33.5	15-75

Nota 1 El peso de la película es gam en gramos por metro cuadrado
Nota 2 MVTR es ASTM E96E en gramos/m²/día

EJEMPLO VII – Una resina de polietileno de 100% se extrude en una película de capa simple al utilizar el proceso MDO invención en un espacio de rollo de 0.045 pulgadas. Se ha producido una película utilizando esta técnica a más de 1000 fpm. El producto de este ejemplo es un calibre sustancialmente uniforme de 27 gsm y es no microporoso. De acuerdo con esto los términos calibre sustancialmente uniforme también significa definir aquellas películas no microporosas con alta calidad en calibre o grosor uniforme. La tabla 9 describe los resultados.

TABLA 9

Ejemplo	Primer rodillo de metal		Segundo rodillo de metal		Espacio de rollo	Rata estiramiento de	Peso de película (gam)	MVTR
	Temperatura (°F)	Velocidad (fpm)	Temperatura (°F)	Velocidad (fpm)				
VII	120	480	70	1025	0.045	2.05	27	0-30

Nota 1 El peso de película gsm es gramo por metro cuadrado
Nota 2 MVTR es a ASTM E96E en gramos/m²/día

De acuerdo con esto los ejemplos anteriores I-VII demuestran que el método de esta invención produce películas termoplásticas a altas velocidades con un espacio de rollo corto donde las películas son de un calibre sustancialmente uniforme y son no microporosas microporosas respirables o microporosas no respirables.

Los datos anteriores y los resultados experimentales demuestran que las películas y métodos y aparatos termoplásticos únicos de esta invención para el estramiento de dichas películas termoplásticas Otras variaciones serán evidentes para la persona experta en la técnica sin apartarse de esta invención

REIVINDICACIONES

- 1 Un método para elaborar película termoplástica que comprende**
Extruir un extruido termoplástico en la forma de una red en su estado fundido
Localizar un rodillo de enfriado que opera a una velocidad periférica (V_1) y a una temperatura (T_1) para recibir y enfriar dicha red formando de esta manera una película
Localizar un segundo rodillo que opera a una velocidad periférica (V_2) mayor que dicho V_1 para recibir dicha película a una temperatura (T_2) espacial dicho segundo rodillo de dicho rodillo enfriador para suministrar un espacio de rollo de no mas de una pulgada entre dicho rodillo de enfriado y dicho rodillo de velado para el estiramiento de dicha película
Estirar uniformemente dicha película en dicho espacio de rollo a una temperatura de estirado entre dicha T_1 y T_2 a una velocidad entre dicho V_1 y V_2 para formar una película termoplástica estirada que tiene un calibre sustancialmente uniforme
- 2 El método de la reivindicación 1 donde el espacio de rollo es de aproximadamente 0.005 a aproximadamente 0.05 pulgadas**
- 3 El método de la reivindicación 1 donde el espacio de rollo es de aproximadamente 0.01 pulgadas**
- 4 El método de la reivindicación 1 en donde la rata de dicho V_2 a V_1 proporciona una rata de estiramiento entre aproximadamente 1.25:1 y aproximadamente 4:1**

- 5 El método de la reivindicación 1 en donde dicho rodillo de enfriado es un rodillo de metal que coopera con un rodillo de respaldo para formar una primer línea de unión para recibir dicha red
- 6 El método de la reivindicación 5 en donde dicho rodillo de enfriado se selecciona del grupo de un rodillo de metal realzado y un rodillo de cromo plano
- 7 El método de la reivindicación 5 en donde dicho rodillo de respaldo se selecciona del grupo de un rodillo de caucho y un rodillo de metal
- 8 El método de la reivindicación 5 en donde dicho segundo rodillo coopera con otro rodillo de respaldo para formar una segunda línea de unión para recibir dicha película de dicha primer línea de unión
- 9 El método de la reivindicación 8 en donde dicho segundo rodillo es un rodillo de metal
- 10 El método de la reivindicación 8 en donde dicho rodillo de respaldo es un rodillo de caucho
- 11 El método de la reivindicación 1 en donde una caja de vacío se localiza adyacente a dicho rodillo de enfriado
- 12 El método de la reivindicación 11 en donde dicho rodillo de enfriado se selecciona del grupo de un rodillo de metal de realce y un rodillo de cromo plano

- 13 El método de la reivindicación 11 en donde dicho segundo rodillo coopera con rodillo de respaldo para formar una primer línea de unión para recibir dicha película de dicho rodillo de enfriado
- 14 El método de la reivindicación 13 en donde dicho segundo rodillo es un rodillo de metal y dicho rodillo de respaldo es un rodillo de caucho
- 15 El método de la reivindicación 1 en donde dicho V_1 es ligeramente inferior que aquel cuando ocurre el arranque de la resonancia laminar en la red extrudida y V_2 está en el rango de hasta aproximadamente 4 o más veces V_1
- 16 El método de la reivindicación 15 en donde V_2 es aproximadamente 2 a aproximadamente 4 veces V_1
- 17 El método de la reivindicación 1 en donde la película extrudida en el rodillo de enfriado tiene un calibre original y una película estirada es hasta aproximadamente 4 o mas veces mas delgada que el calibre original
- 18 El método de la reivindicación 1 en donde dicha película es estirada uniformemente a velocidades hasta de 4000 o más pies lineales por minuto
- 19 El método de la reivindicación 1 en donde dicha extruido termoplástico es un polímero termoplástico que contiene una fase dispersa de partículas formadoras de poros seleccionadas del grupo que consiste de llenador inorgánico y material orgánico y dicha película termoplástica estirada es

microporosa teniendo una rata de transmisión de vapor de3 humedad (MVTR) y ser una barrera al paso de líquido

- 20 El método de la reivindicación 19 en donde dicho MVTR es mayor de aproximadamente 1 000 g/m²/día de acuerdo al ASTM E96 (E)
- 21 El método de la reivindicación 19 en donde dicho MVTR es mayor de aproximadamente 1 000 a 4 000 g/m²/día de acuerdo al ASTM E96 (E)
- 22 El método de la reivindicación 1 en donde dicho extruido termoplástico comprende un polímero en donde dicho polímero se selecciona del grupo que consiste de poliolefina poliéster nailon y mezclas o coextrusiones de dos o mas de tales polímeros
- 23 El método de la reivindicación 22 en donde dicha poliolefina se selecciona del grupo que consiste de polietileno polipropileno copolímeros de estos y mezclas de estos
- 24 El método de la reivindicación 23 en donde dicha poliolefina contiene una fase dispersa de partículas formadoras de poros seleccionadas del grupo que consiste de llenador inorgánico y un material orgánico y dicha película termoplástica estirada es microporosa
- 25 El método de la reivindicación 24 en donde dicho llenador de partícula formador de poros se selecciona del grupo que consiste de carbonato de calcio sulfato de bario silica talco y mica

- 26 El método de la reivindicación 23 en donde la temperatura de la película en dicho espacio de rodillo está en el rango de aproximadamente 20° C a 100° C (68°F a aproximadamente 212°F)
- 27 El método de la reivindicación 26 en donde la temperatura de la película en dicho espacio de rodillo está en el rango de aproximadamente 30° C a 80° C (86° F a 176° F)
- 28 El método de la reivindicación 26 en donde la temperatura de dicho segundo rodillo es de aproximadamente 21° C a 82° C (70° F a 180° F)
- 29 El método de la reivindicación 1 en donde la temperatura de estiramiento se controla mediante un rodillo de enfriado
- 30 El método de la reivindicación 29 en donde dicho segundo rodillo controla T_2 a temperatura ambiente o una temperatura mayor
- 31 El método de la reivindicación 1 en donde dicho T_2 se mantiene en o por debajo de T_1
- 32 El método de la reivindicación 1 en donde dicha película tiene una tasa de estiramiento tensil MD a 25% de elongación a estiramiento tensil CD a 25% de elongación mayor de 2 bloque le suministra dicha película a un modulo para manejo de red y un tensil CD para suavidad
- 33 El método de la reivindicación 1 en donde dicho polímero termoplástico es un polímero elastomérico

- 34 El método de la reivindicación 33 en donde dicho polímero elastomérico se selecciona del grupo que consiste de poli(etileno-butano) poli(etileno-hexano) poli(etileno-octano) poli(etileno-propileno) poli(estireno-butadieno-estireno) poli(estireno-isopreno-estireno) poli(estireno-etileno-butileno-estireno) poli(éster-éter) poli(éter-amida) poli(etileno-vinilacetato) poli(etileno-metilacrilato) poli(etileno-ácido acrílico) poli(etileno-butilacrilato) poliuretano poli(etileno-propileno-dieno) y caucho de etileno-propileno
- 35 El método de la reivindicación 34 en donde dicho polímero contiene partículas llenadoras inorgánicas formadoras de poro que suministran microporocidad a dicha película después del estiramiento
- 36 El método de la reivindicación 1 en donde dicha película termoplástica estrada tiene un grosor del orden de aproximadamente 0.25 (aproximadamente 6 gsm) a aproximadamente 10 (aproximadamente 250 gsm) mils
- 37 El método de la reivindicación 1 en donde dicho extruido termoplástico comprende
- Aproximadamente 30% a aproximadamente 45% en peso de un polietileno o propileno de baja densidad
- Aproximadamente 1% a aproximadamente 10% en peso de un polietileno de baja densidad
- Aproximadamente 40% a aproximadamente 60% en peso de partículas llenadoras de carbonato de calcio

- 38 El método de la reivindicación 37 en donde la composición contiene además un componente seleccionado del grupo que consiste de polietileno de alta densidad y óxido de titanio y mezclas de estos
- 39 El método de la reivindicación 1 en donde dicho estudio termoplástico es una estructura coextruida de una o más capas de diferentes composiciones de polímero para producir una película termoplástica seleccionada del grupo que consiste de
- (a) película microporosa respirable
 - (b) película microporosa no respirable y
 - (c) película no microporosa
- 40 El método de la reivindicación 39 en donde la estructura coextruida tiene una o más capas de un polímero seleccionado del grupo que consiste de polipropileno polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) polietileno de baja densidad (LDPE) y mezclas de estos
- 41 El método de la reivindicación 1 que comprende la etapa adicional de introducir dicha película termoplástica en rodillo de tensionamiento creciente para crecientemente estirar dicha película
- 42 El método de la reivindicación 41 en donde dicho rodillos de estiramiento creciente comprenden una primer sección y una segunda sección y dicha película es estirada crecientemente en una primer dirección por dicha primer sección seguida por estiramiento creciente en la segunda dirección mediante dicha segunda sección

- 43 El método de la reivindicación 42 en donde dicha primera y segunda direcciones de estiramiento son sustancialmente perpendiculares una a la otra
- 44 El método de la reivindicación 37 en donde dicha película termoplástica estrada tiene un grosor de película de aproximadamente 0.25 a 2 mils
- 45 Un método para elaborar una película termoplástica microporosa de barrera respirable y a los líquidos que comprende
- Extrudir un extruido fundido termoplástico formable microporoso seleccionado del grupo que consiste de polipropileno polietileno copolímeros de estos y mezclas de estos dicho extruido contiene un llenador formador de poro
- Localizar un rodillo de enfriado que opera a una velocidad periférica (V_1) y a una temperatura (T_1) para enfriar dicha red formando de esta manera una película formable microporosa
- Localizar un segundo rodillo que opera a una velocidad periférica (V_2) mayor que dicho V_1 para recibir dicha película a una temperatura (T_2)
- Espaciar dicho segundo rodillo de dicho rodillo de enfriado para suministrar un espacio de rodillo de no mas de una pulgada entre dicho rodillo de enfriado y dicho rodillo de pelado para estirar dicha película
- Estirar dicha película en dicho espacio de rodillo a una temperatura de estirado de entre dicho T_1 y T_2 a una velocidad entre dicho V_1 y V_2 para formar una película termoplástica microporosa que tiene un grosor de película de aproximadamente 0.25 a aproximadamente 10 mils

- 46 El método de la reivindicación 45 en donde la película microporosa tiene una
rata de transmisión de vapor de humedad (MVTR) mayor de
aproximadamente 1 000 g/m²/día de acuerdo al ASTM E96 (E)
- 47 El método de la reivindicación 45 en donde dicho MVTR es de
aproximadamente 1 000 a 4 000 g/m²/día de acuerdo al ASTM E96 (E)
- 48 El método de la reivindicación 45 en donde dicha película microporosa tiene
una rata de estiramiento tensil MD a 25% de elongación a un estiramiento
tensil CD al 25% de elongación mayor de 2 lo que le suministra a dicha
película microporosa un módulo para manejo de red y un tensil CD para
suavidad
- 49 El método de la reivindicación 1 en donde la película es templada
- 50 El método de la reivindicación 1 que comprende la etapa adicional de laminar
dicho extruido a una lamina fibrosa no tejida extensible durante dicha
extrusión para formar una lamina de dicha red y la hoja antes de dicho
estiramiento uniforme
- 51 El método de la reivindicación 1 que comprende la etapa adicional de laminar
dicha película termoplástica estirada a una lamina fibrosa no tejida para
formar una lámina de dicha película y dicha hoja después de dicho
estiramiento uniforme
- 52 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 1

- 53 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 2
- 54 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 3
- 55 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 4
- 56 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 5
- 57 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 6
- 58 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 7
- 59 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 8
- 60 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 9
- 61 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 10
- 62 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 11
- 63 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 12
- 64 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 13
- 65 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 14
- 66 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 15

- 67 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 16
- 68 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 17
- 69 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 18
- 70 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 19
- 71 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 20
- 72 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 21
- 73 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 22
- 74 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 23
- 75 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 24
- 76 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 25
- 77 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 26
- 78 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 27
- 79 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 28
- 80 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 29

- 81 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 30
- 82 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 31
- 83 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 32
- 84 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 33
- 85 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 34
- 86 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 35
- 87 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 36
- 88 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 37
- 89 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 38
- 90 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 39
- 91 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 40
- 92 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 41
- 93 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 42

- 94 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 43
- 95 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 44
- 96 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 45
- 97 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 46
- 98 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 47
- 99 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 48
- 100 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 49
- 101 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 50
- 102 El producto producido de acuerdo al método de la reivindicación 51
- 103 Un aparato para elaborar una película termoplástica estirada que comprende
- Un extrusor para extrudir un extruido fundido termoplástico en la forma de una red
- Un rodillo enfriador para operar a una velocidad periférica (V_1) y a una temperatura (T_1) para recibir y enfriar dicha red formando de esta manera una película
- Un segundo rodillo para operar a una velocidad periférica (V_2) mayor que dicho V_1 para recibir dicha película a una temperatura (T_2)

Dicho segundo rodillo espaciado de dicho rodillo de enfriado para suministrar un espacio de rodillo de no mas de una pulgada entre dicho rodillo de enfriado y dicho segundo rodillo para estirar dicha película para suministrar una película de calibre uniforme

- 104 El aparato de la reivindicación 103 en donde dicho rodillo de enfriado esta espaciado de hecho el segundo rodillo para suministrar un espacio de rodillo de aproximadamente 0 005 a aproximadamente 0 05 pulgadas
- 105 El aparato de la reivindicación 103 en donde dicho rodillos están diseñados para operar a unas ratas de velocidades de V_2 a V_1 entre aproximadamente 1 25 1 a aproximadamente 4 1
- 106 Los aparatos de la reivindicación 103 en donde dicho rodillo de enfriado es un rodillo de metal que coopera con un rodillo de respaldo para formar una primer línea de contacto para recibir dicha red
- 107 El aparato de la reivindicación 106 en donde dicho rodillo de enfriado se selecciona del grupo de un rodillo de metal de realzado y un rodillo de cromo plano te 0 05 pulgadas
- 108 El aparato de la reivindicación 106 en donde el rodillo de respaldo se selecciona del grupo de un rodillo de caucho y un rodillo de metal
- 109 El aparato de la reivindicación 103 en donde dicho segundo rodillo coopera con otro rodillo de respaldo para formar una segunda línea de unión para recibir dicha película de dicha primer línea de unión

- 110 El aparato de la reivindicación 109 en donde dicho segundo rodillo se selecciona del grupo de un rodillo de metal y un rodillo de caucho
- 111 El aparato de la reivindicación 103 en donde la caja de vacío se localiza adyacente a dicho rodillo de enfriado
- 112 El aparato de la reivindicación 111 en donde dicho rodillo de enfriado se selecciona del grupo de un rodillo de metal de realzado y un rodillo de cromo plano
- 113 El aparato de la reivindicación 111 en donde dicho segundo rodillo coopera con un rodillo de respaldo para formar una primer línea de unión que recibe la película de dicho rodillo de enfriado
- 114 El aparato de la reivindicación 103 que comprende además rodillos de estiramiento creciente para crecientemente estirar dicha película
- 115 El aparato de la reivindicación 114 en donde dichos rodillos de estiramiento creciente están comprendidos de una primer sección y una segunda sección para estirar crecientemente la película en una primer dirección seguida por el estiramiento creciente en una segunda dirección
- 116 El aparato de la reivindicación 115 en donde dicha primera y segunda direcciones de estiramiento son sustancialmente perpendiculares una a la otra

117 El aparato de la reivindicación 103 en donde dicho extrusor opera a un rata de extrusión máxima y dichos rodillos de enfriado y segundo operan a V_1 y V_2 respectivamente hasta aproximadamente 4 o más veces dicha rata de extrusión

118 El aparato de la reivindicación 117 en donde dicho rodillo operan a velocidades de hasta 4 000 o mas pies lineales por minuto

**MÉTODO Y APARATO PARA ESTIRAR UNIFORMEMENTE PELÍCULA
TERMOPLÁSTICA Y PRODUCTOS PRODUCIDOS DE ESTA MANERA**

RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN

Las películas y laminas termoplásticas (29) se hacen de la extrusión y estiramiento utilizando rodillos de velocidad diferencial (24 27) empleando un espacio de estiramiento corto (X) de no mas de una pulgada inmediatamente después de que se forma el producto de película Extruido El método y aparato (de la figura 1) controlan el grosor de la película estirada e imparten propiedades mecánicas deseables a esta tales como productos de película con un modulo alto para manejo y tensil adecuado para suavidad

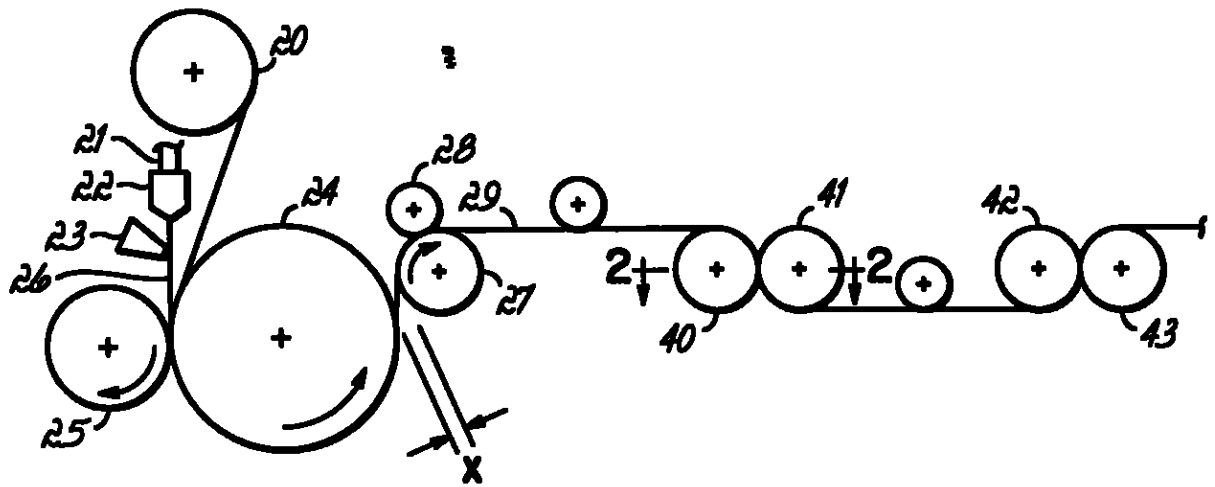


FIG 1

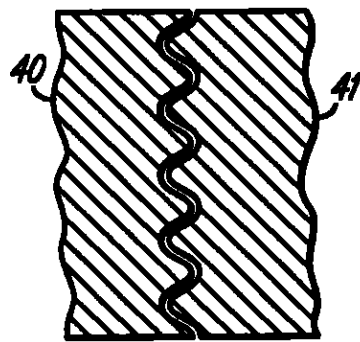


FIG 2

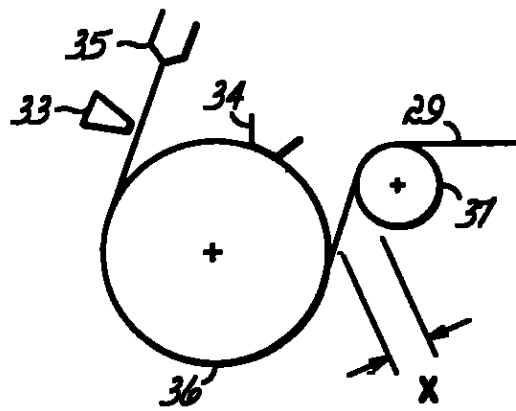


FIG 3

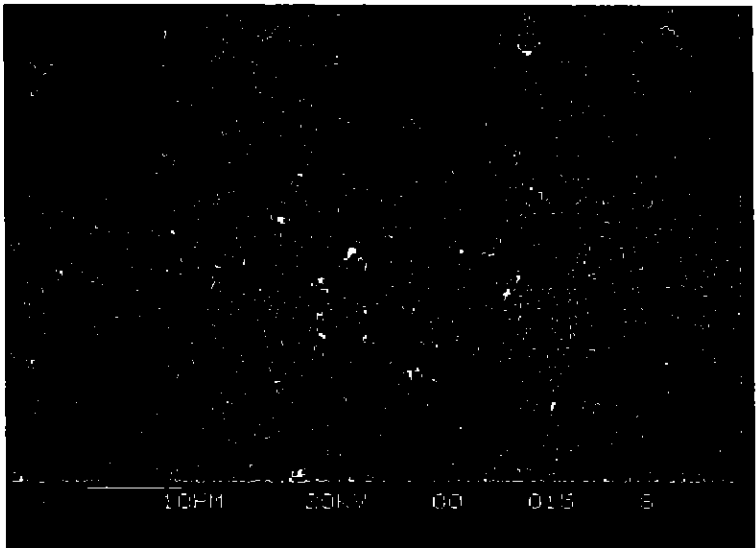


FIG 4

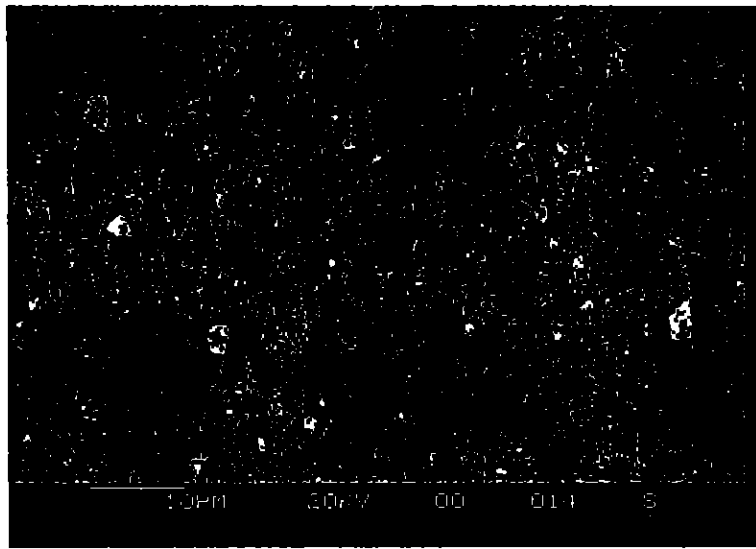


FIG 5

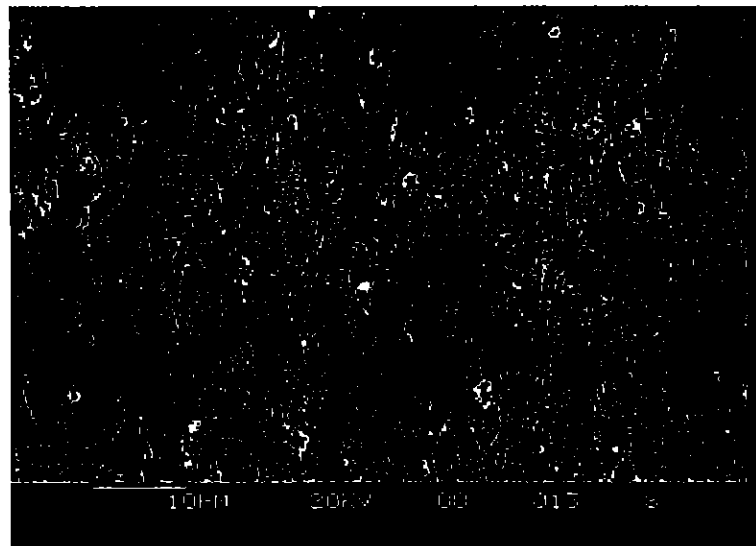


FIG 6

V34

┌

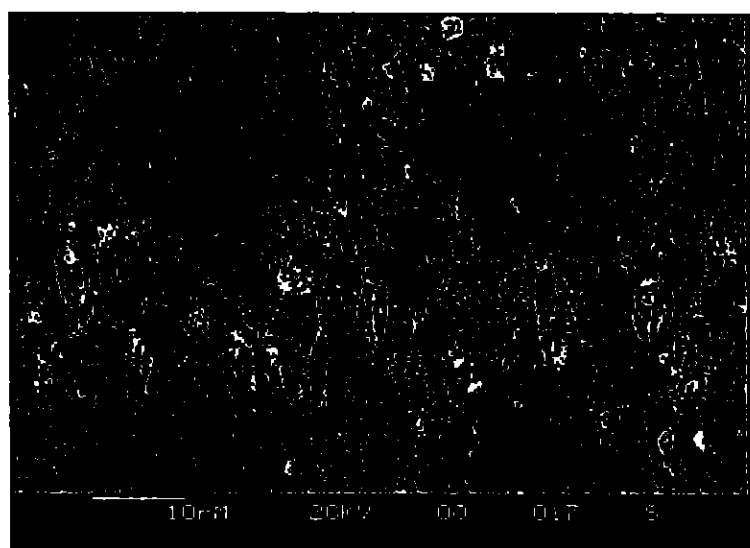


FIG 7

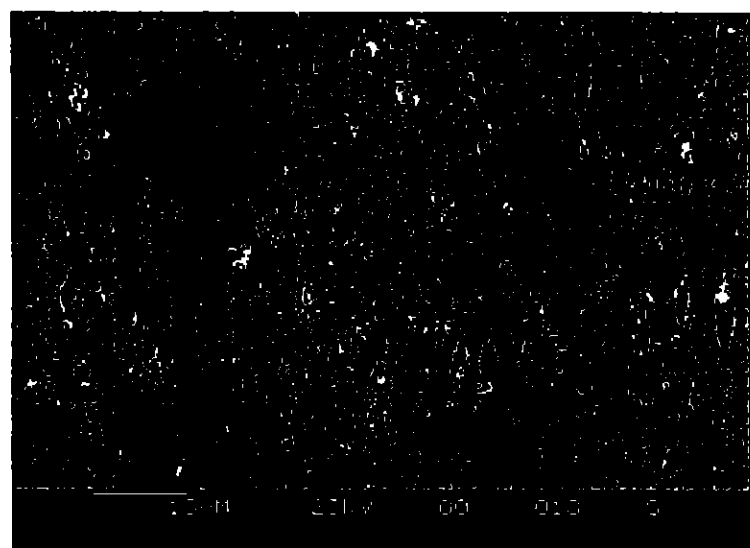


FIG 8

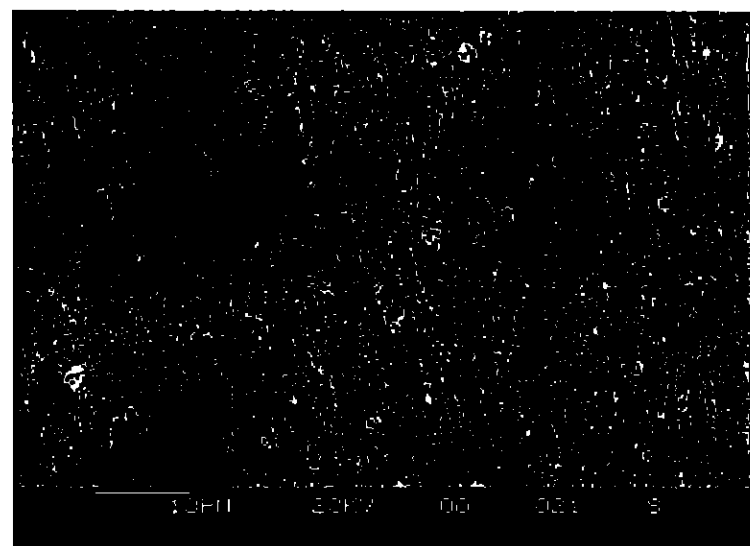


FIG 9

└

┌

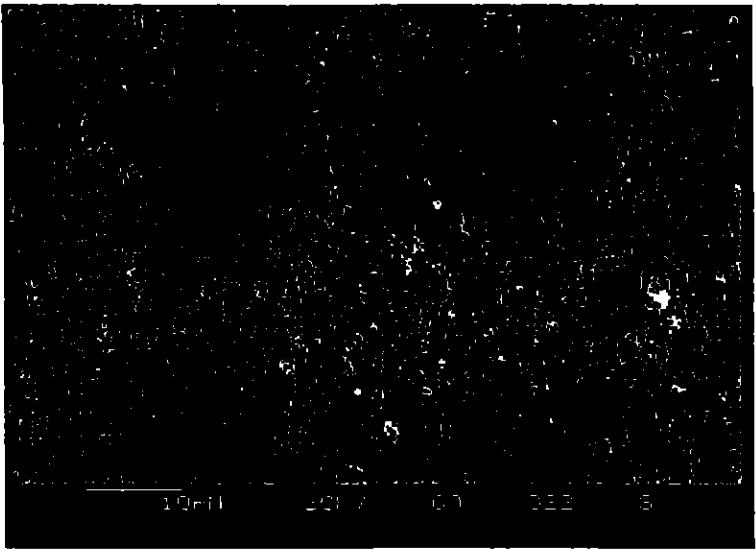


FIG 10

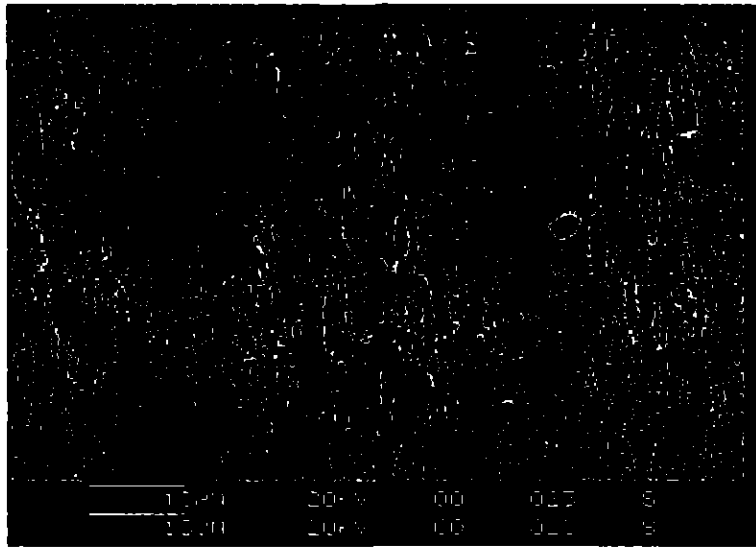


FIG 11

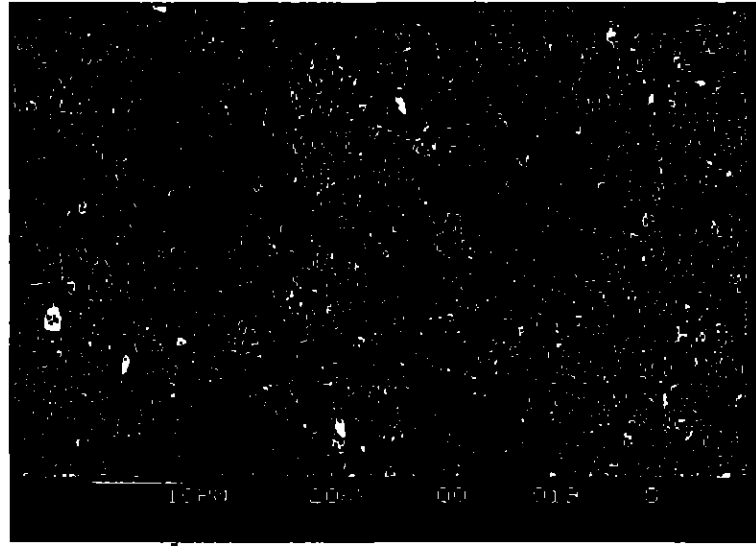


FIG 12

└

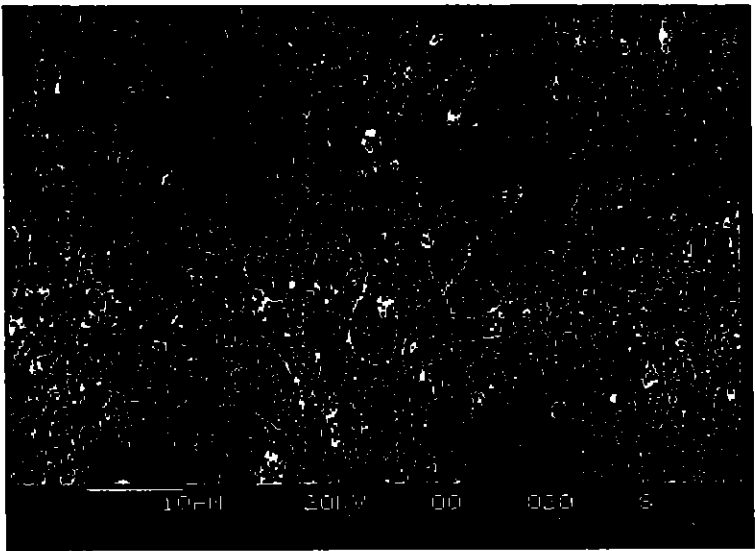


FIG 13

Example V

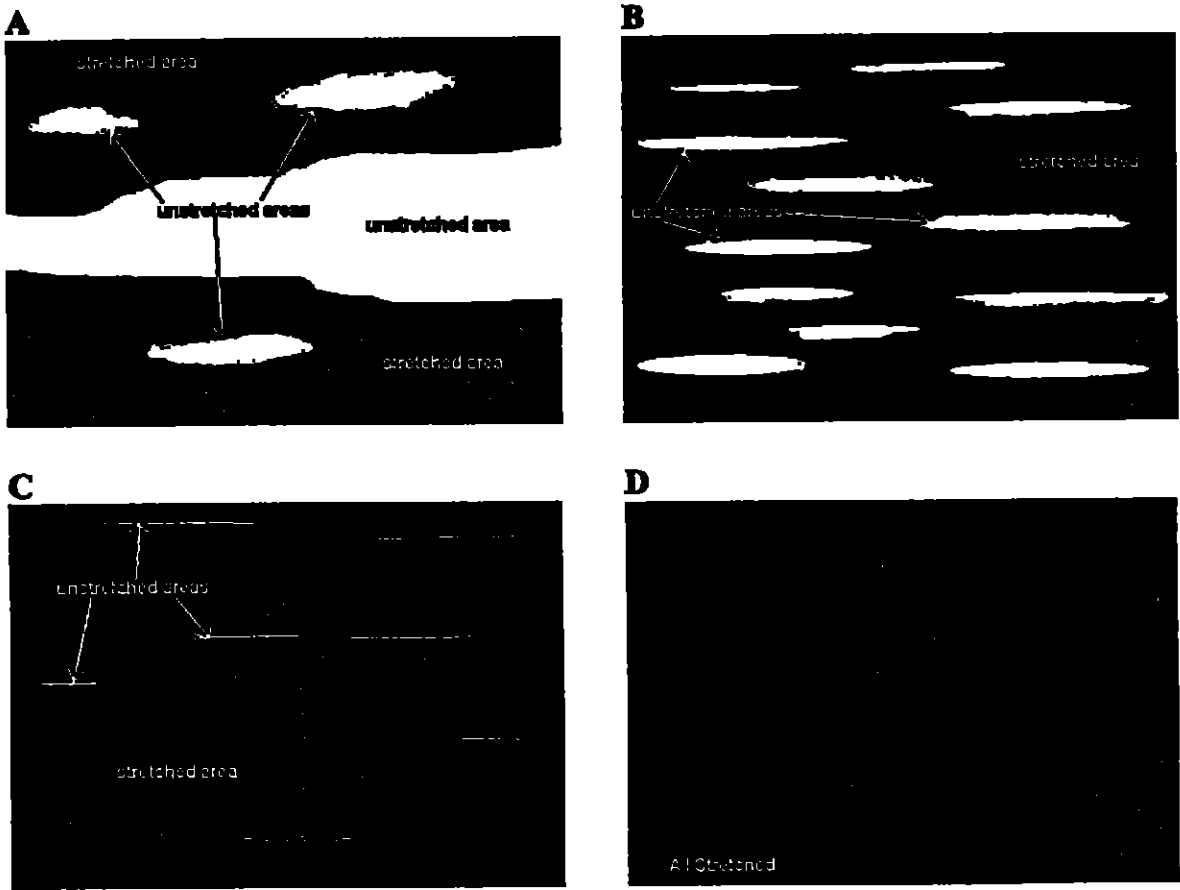


FIG 14

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B29C47/88 B29C55/06

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 B29C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NL 1 011 404 C2 (CORUS TECHNOLOGY B V) 29 August 2000 (2000-08-29) page 9 line 22 - page 10 line 10 figure 2	1-51 103-118
X	US 6 676 871 B1 (BENASSI GUY ET AL) 13 January 2004 (2004-01-13) column 12 line 59 - line 65 examples 1 2 tables 1 2	52-102
A	EP 1 038 653 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 27 September 2000 (2000-09-27) page 6 line 40 figure 4	1
A	EP 1 095 758 A (ILLINOIS TOOL WORKS INC) 2 May 2001 (2001-05-02) paragraph 0011' figure 1	1
	-/-	

☒ 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 relating 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

14 June 2005

Date of mailing of the International search report

05/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P. B. 5618 Patentieren 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31 70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Attalla G

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 796 785 A (REST W DT ET AL) 12 March 1974 (1974-03-12) column 2 line 45 - line 52 column 5 line 1 - line 4 figures 1 2	1

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
NL 1011404	C2	29-08-2000	NONE
US 6676871	B1	13-01-2004	BE 1012087 A4 04-04-2000 AU 4641499 A 14-02-2000 BR 9912357 A 20-11-2001 EP 1114082 A1 11-07-2001 WO 0005295 A1 03-02-2000
EP 1038653	A	27-09-2000	JP 2000263642 A 26-09-2000 AT 258110 T 15-02-2004 DE 60007788 D1 26-02-2004 DE 60007788 T2 01-07-2004 EP 1038653 A2 27-09-2000 US 6409958 B1 25-06-2002
EP 1095758	A	02-05-2001	US 6375781 B1 23-04-2002 BR 0004846 A 31-07-2001 CA 2319305 A1 28-04-2001 EP 1095758 A2 02-05-2001 NO 20005439 A 30-04-2001
US 3796785	A	12-03-1974	NONE

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference CLOP-523WO		FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEAA16
International application No. PCT/US2005/010048		International filing date (day/month/year) 25 03.2005	Priority date (day/month/year) 04 05 2004	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV B29C47/88 B29C55/06				
Applicant CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC et al				
1 This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36 2 This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES comprising a. ☐ sent to the applicant and to the International Bureau) a total of sheets as follows. ☐ sheets of the description claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70 16 and Section 807 of the Administrative Instructions) ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) containing a sequence listing and/or tables related thereto in electronic form only as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions)				
4 This report contains indications relating to the following items — ☒ Box No I Basis of the report ☐ Box No II Priority ☐ Box No III Non-establishment of opinion with regard to novelty inventive step and industrial applicability ☐ Box No IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty inventive step or industrial applicability citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☒ Box No VII Certain defects in the international application ☐ Box No VIII Certain observations on the international application				
Date of submission of the demand 03.03.2006		Date of completion of this report 19 07 2006		
Name and mailing address of the international preliminary examining authority  European Patent Office D-80298 Munich Tel +49 89 2399 0 Tx 523656 epmu d Fax +49 89 2399 4465		Authorized officer Attalla G Telephone No +49 89 2399-8004 		

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No
PCT/US2005/010048

241

Box No. 1 Basis of the report

1 With regard to the language this report is based on

- ☒ the International application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the International application into which is the language of a translation furnished for the purposes of
- ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the International application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))

2 With regard to the elements of the International application this report is based on *(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)*

Description Pages

1-39 as originally filed

Claims Numbers

1-118 as originally filed

Drawings Sheets

15-55 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) see Supplemental Box Relating to Sequence Listing

3 ☐ The amendments have resulted in the cancellation of

- ☐ the description pages —
- ☐ the claims Nos —
- ☐ the drawings sheets/figs —
- ☐ the sequence listing *(specify)*
- ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*

4 ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made since they have been considered to go beyond the disclosure as filed as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c))

- ☐ the description pages
- ☐ the claims Nos
- ☐ the drawings sheets/figs
- ☐ the sequence listing *(specify)*
- ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*

If item 4 applies some or all of these sheets may be marked superseded

Box No 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	1-51 103-118
	No	Claims	52 102
Inventive step (IS)	Yes	Claims	1-51 103-118
	No	Claims	52 102
Industrial applicability (IA)	Yes	Claims	1 118
	No	Claims	

2 Citations and explanations (Rule 70 7)

see separate sheet

Box No VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted
see separate sheet

Re Item V

1 Document NL-C 1011404 (D1) is considered to be the closest state of the art for the present application D1 discloses (cf page 9 line 22 page 10 line 10 fig 2) a method of making a thermoplastic film comprising extruding a thermoplastic material in the form of a molten web onto a chill roll (ref 10) and stretching the web between the point at which the web leaves the chill roll and that at which it reaches a second roll (ref 5) The method according to claim 1 differs from D1 for the provision that chill roll and second roll are spaced in such a way as to provide a stretching gap of no more than one inch The problem solved is to produce a film uniformly stretched with substantially uniform gauge

A person skilled in the art would not find in D1 any hint towards spacing the rollers as described in claim 1 in order to solve the above problem

Longitudinal stretching along a short gap is a known measure to limit crosswise contraction of a film (cf e.g. EP A 1038653 (D2) fig 4 US A 3796785 (D3) col 2 line 45-52)

However the short gap known in the art is used between stretching rollers which are located far away from the chill roll There is no suggestion in this kind of prior art that would incite the skilled person to create a short gap between the chill roll (ref 10) and the second roll (ref 5) of D1 Therefore the subject matter of claim 1 is considered to involve an inventive step whereby the requirements of Art 33 PCT are fulfilled

2 For the same reasons also the subject matter of claim 45 which is only formally independent is considered to meet the requirements of Art 33 PCT

3 Claim 103 discloses an apparatus suitable for carrying out the method of claim 1 Document D1 discloses an apparatus for making a stretched thermoplastic film comprising an extruder (ref 1) a chill roller (ref 10) and a second roller (ref 5) suitable for performing the operations described in claim 103 (cf PCT/GL/ISPE/1 5 23) However not only D1 is silent about the gap between chill roll and second roll but also the apparatus as shown in figure 2 does not appear to be adapted due to the presence of the pressure rollers (ref 11 and 12) to provide a roll gap of no more than one inch

Therefore also the subject matter of claim 103 is considered to meet the requirements of novelty and inventive step of Article 33 PCT

144

4 Claims 2 to 44 49 to 51 claims 46 to 48 and claims 104 to 114 are dependent respectively upon claims 1 45 and 103 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step

5 The products claimed in independent claims 52 to 102 are only characterized by the process by which they are obtained. A product is not to be considered new and inventive only because it is obtained by a new and inventive process (cf PCT/GL/ISPE/1 A5 26[1]). It can only be considered as new and inventive when it is characterized by new and inventive features. said features must be disclosed in the claims. Document US-B-6676871 (D4) discloses thermoplastic film obtainable with a process according to claims 1 to 51 which have the structural features explicitly or implicitly disclosed in these claims (cf col 12 line 59-65 examples 1 2 tables 1 2). Therefore the subject matter of claims 52 to 102 is not novel contrary to the requirement of Art 33(2) PCT.

Re Item VII

1 The units inch mil "feet" "feet per minute" °F yard used throughout the application are not additionally expressed in terms of the units stipulated by Rule 10 1(a) and (b) PCT.

2 Contrary to the requirements of Rule 5 1(a)(ii) PCT the relevant background art disclosed in the documents D1 and D4 is not mentioned in the description nor are these documents identified therein.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCTd3	
(21) N de solicitud 22) Fecha de solicitud (30) Prioridad (31) No. Prioridad 10/838,920 (32) Fecha 04/05/04 (33) País US		(51) Int Cl B29C 0470/88 (71) Solicitante(s) CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC (72) Inventor(es) LEOPOLDO V CANCIO Y OTROS (74) Apoderado EMILIO FERRERO	
(85) Fecha límite inicio fase nacional 04/12/2006 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud 25/03/2005 No de solicitud PCT/US2005/010048		(87) Publicación internacional Fecha 24/11/2005 N publicación WO 2005/110713 A1	
(54) Título MÉTODO Y APARATO PARA ESTIRAR UNIFORMEMENTE PELÍCULA TERMOPLÁSTICA Y PRODUCTOS PRODUCIDOS DE ESTA MANERA			

REIVINDICACIONES

1 Un método para elaborar película termoplástica que comprende

Extruir un extruido termoplástico en la forma de una red en su estado fundido

Localizar un rodillo de enfriado que opera a una velocidad periférica (V_1) y a una temperatura (T_1) para recibir y enfriar dicha red formando de esta manera una película

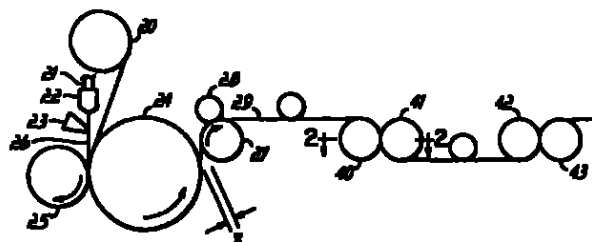
Localizar un segundo rodillo que opera a una velocidad periférica (V_2) mayor que dicho V_1 para recibir dicha película a una temperatura (T_2) espacial dicho segundo rodillo de dicho rodillo enfriador para suministrar un espacio de rollo de no mas de una pulgada entre dicho rodillo de enfriado y dicho rodillo de velado para el estiramiento de dicha película.

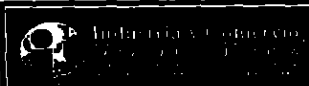
Estirar uniformemente dicha película en dicho espacio de rollo a una temperatura de estirado entre dicha T_1 y T_2 a una velocidad entre dicho V_1 y V_2 para formar una película termoplástica estirada que tiene un calibre sustancialmente uniforme

2 El método de la reivindicación 1 donde el espacio de rollo es de aproximadamente 0.005 a aproximadamente 0.05 pulgadas

3 El método de la reivindicación 1 donde el espacio de rollo es de aproximadamente 0.01 pulgadas

4 El método de la reivindicación 1 en donde la rata de dicho V_2 a V_1 proporciona una rata de estiramiento entre aproximadamente 1.25:1 y aproximadamente 4:1





FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS



Royce
Technologies S.A.
Bogotá, Colombia

106

Expediente No		0011452	No de Folio
Item		No de unidades	✓
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA		
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA X	1	✓
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS		

Observaciones

contiene arte final

147
147

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad 06 111452 -00000-0000
Fec 2006 11-01 17 17:21 Dep 2000 NUECREACIONES
Tra 11 PATENTEYII
En 379 FASENACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folio 147

SUPER NTENDENC A DE INDUSTR A Y COMERC O

NI 8001 6089-

RECIBO OFICIAL DE CAJA 06 7,863
FECHA OCTUBRE 9 DE 2006

***** CONSIGNACION *****

DEPOS TANTE	IPD PASO	BANCO	CUENTA	No PASO	FECHA PASO	Jr PASO
JAVEL ER ABOGADOS	CONSIGNAC ON	BANCO POPULAR	050 001 0-6	477445	09/10 2006	54,005,000 00

***** CONCEPTO *****

CANT	RENTIS I O	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
5000,00	-01	SOL CITUDES	463,000 00
		TRAMITES DE SOL DE PA'TENTE DE IN	463,000 00
		TOTAL	463,000 00

SON CUATROCIENTOS SESENTA Y RES H L PESOS

RESPONSABLE 

REC DO DE CAJA APL CADO AL EXPED ENTE No 060 13443-841-002-6



128

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

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 presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos 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 se 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 trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

Fecha 01 de 2006

Carrera 13 No 27-00 Piso 5 7 y 10
Conmutador 3 82 08 40
Fax. 350 52 20
E-mail info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá D C Colombia

149

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
CLOPAY PLASTIC PRODUCTS COMPANY INC

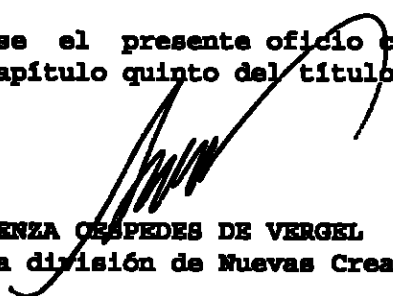
REFERENCIA	Radicación No	6 111452
	Solicitud internacional	PCT/US2005/010048
	Fecha inicio fase nacional	04/12/2006
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No	14639

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

1 La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante (Art 26 k) Decisión 486

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 Unica No 10 de 2001


ALIX CARMENZA ORSPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 22 DIC 2006
adpa11