



Organización y
Capitalización USA Ltd.

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

PGT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-61114

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

PELICULAS MULTICAPA

59. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

DOMICILIO

MIDLAND, MICHIGAN, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO

LUZ CLEMENCIA DEPAEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-061114- -00000-0000

Fecha: 2010-05-21 16:30:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

☒ Patente de Invención.
☐ Capítulo I.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.
☒ Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.
Sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América.

Dirección: 2040 Dow Center,
Midland,
Michigan 48674,
Estados Unidos de América

Domicilio: Midland,
Michigan,
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____

Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____

Número 35.456.344 T.P 23.555

4

INVENTOR (ES)
(72)

1. Antonio MANRIQUE
Beethoven, 69,
E-43007 Tarragona,
España

3. Andreas MAYER
Junkerweg 68,
CH-8832 Wollrau,
Suiza

2. Shaun PARKINSON
Cami de La Cuixa 20-22 1, 3, 5,
E-43007 Tarragona,
España

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2008/080412 Fecha: 20 de octubre de 2008
Publicación Internacional No. WO 2009/055316 A3 Fecha: 30 de abril de 2009

6

Título (54)

PELÍCULAS MULTICAPA (Folio 157)

7

Clasificación Internacional (51) B32B 027/032

8

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen
EP

(32) Fecha
22 de octubre de 2007

(31) Número de Solicitud
07381070.7

9

Comprobante de pago No.: 10-7,912
Comprobante de pago No.: 10-32,580
Comprobante de pago No.: 10-34,489

Fecha: 01 de febrero de 2010
Fecha: 26 de abril de 2010
Fecha: 04 de mayo de 2010

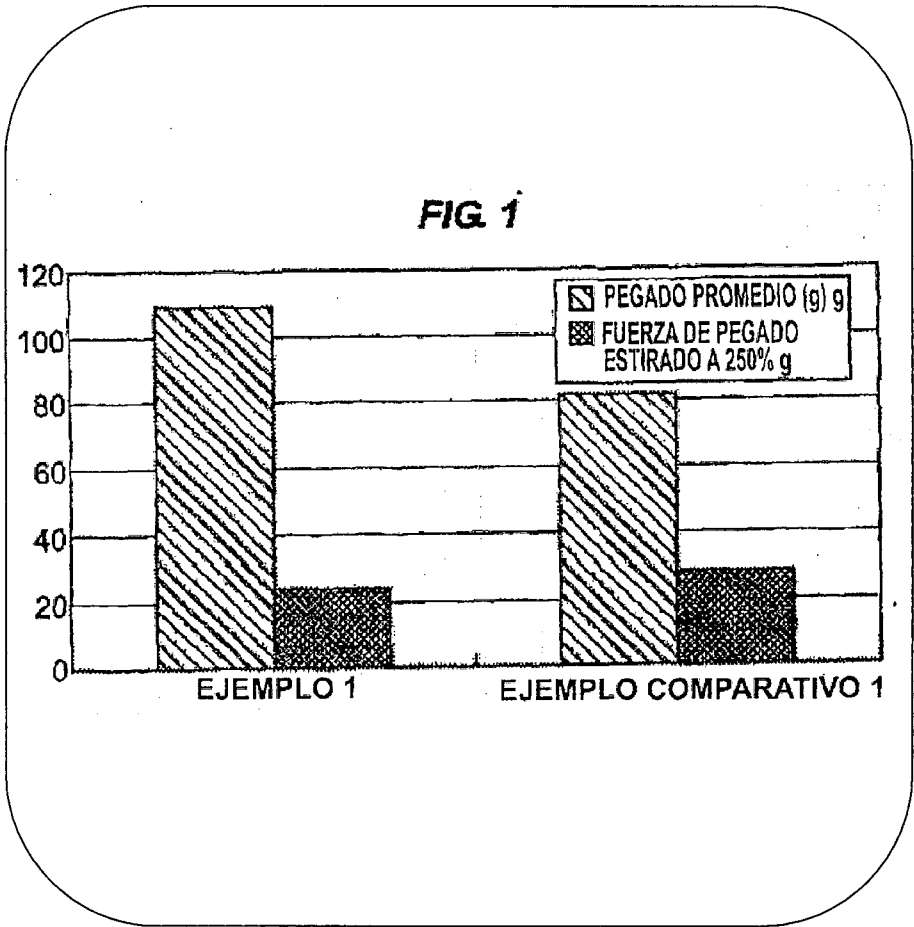
10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 554.000.00.
- ☒ Comprobante de pago por 5 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$130.000.00.
- ☒ 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 CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA :

Luiz Clemencia de Paez

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

SCT

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2009/055316 A3

Descripción:

Páginas 41 en el idioma original

Páginas 67 en español

Reivindicaciones: Número (s) 15

Figuras: Número (s) 11

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

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



4628
5
73518
392

CAVELIER
ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

179

Representación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation and Power-of- Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER- OF- ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

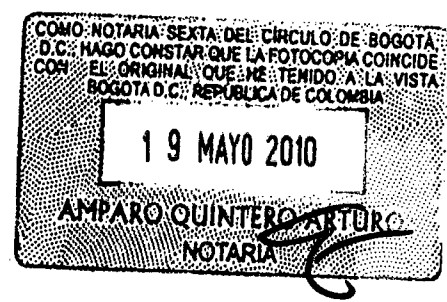
domiciliado (s) en/of 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674 United States of America

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o 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 aquél. 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 se tratare de 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, 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 los 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

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, 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 receive 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 will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them. 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 in Colombia, or before a Notary 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 representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

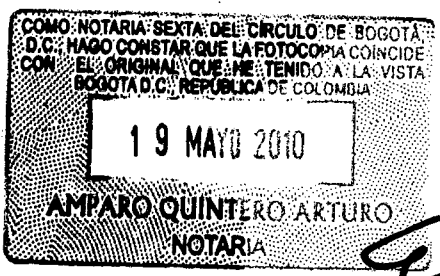
In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys at law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a)



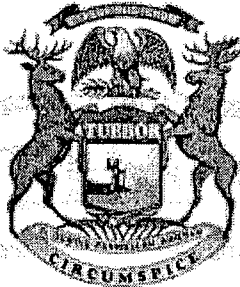
asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseññas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, 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, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

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 those 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.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 11th September 2007
en/in Midland, Michigan USA
por/by JOHN B. TREANGEN, Authorized Representative
Firma *John B. Treangen* Signature



State of Michigan



DEPARTMENT OF STATE

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country:

UNITED STATES OF AMERICA

This public document

2. has been signed by:

KATHY SUE WERTZ

3. acting in capacity of:

Michigan Notary Public

4. bears the seal of:

KATHY SUE WERTZ

Midland County, Michigan

CERTIFIED:

5. at Lansing, Michigan

6. the 21st of September, 2007

7. by Secretary of State, State of Michigan

8. NO. 16041-1-51562-OGS

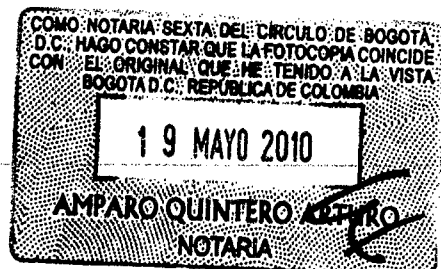
9. Seal/Stamp:

10. Signature:



Terri Lynn Land

This certification attests only to the authenticity of the signature of the official who signed the affixed document, the capacity in which that official acted, and where appropriate, the identity of the seal or stamp which the document bears. This certification is not intended to imply that the contents of the document are correct, nor that they have the approval of the State of Michigan.



CERTIFICACION NOTARIAL (SOCIEDAD)

El infrascrito Notario Certifica: Que la firma que antecede de _____
es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo de _____
de la compañía _____
sociedad que actualmente existe y está organizada de acuerdo a las leyes de _____
que la dirección de dicha compañía es _____
y que el signatario tiene facultad para otorgar este documento.

Todos los hechos anteriores le constan por haber examinado los documentos respectivos y de todo ello da fe.

Dado y firmado en _____

El _____

NOTARIAL CERTIFICATION (COMPANY)

The undersigned Notary certifies: That the preceding signature of JOHN B. TREANGEN
is authentic, that the signatory currently acts in the position of Authorized Representative
of the company DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.
a company currently existing and organized under the laws of the State of Delaware, United States of America
that the address is 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674
United States of America
and that the signatory has the power to grant this document.

The Notary Public is aware and attests to the above facts upon examination of the corresponding documents.

Given and signed in Midland, Michigan USA

On September 11, 2007

Kathy Sue Wertz
Kathy Sue Wertz El Notario Público - The Notary Public
NOTARY PUBLIC, MIDLAND COUNTY, MICHIGAN (Signature-seal)
MY COMMISSION EXPIRES APRIL 07, 2012 (Signature-seal)

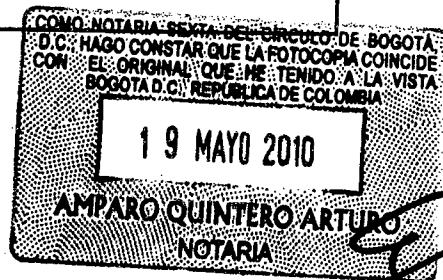
KSW

APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country:
This public document
2. has been signed by
3. acting in the capacity of
4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at 6. the
7. by
8. No.
9. Seal/stamp 10. Signature



TRADUCCION OFICIAL No. 07.820 de un documento escrito en inglés el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Hilda Aguilera de Piedrahita, traductora e intérprete oficial en los idiomas inglés-español-inglés debidamente autorizada por el Ministerio Relaciones Exteriores y reconocida por el Ministerio del Interior y de Justicia, por Resolución No. 323 de 1980.

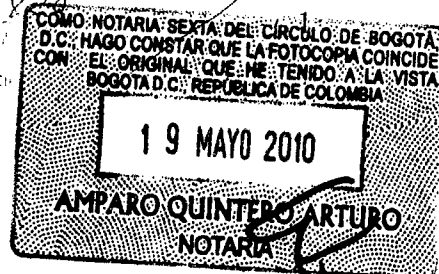
(Se traduce una Certificación Notarial que se encuentra a continuación de un Poder, escrito en inglés y español para patentes, modelos de utilidad, nombres comerciales, emblemas comerciales, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias, otorgado por DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC., y Apostilla No. 16041-1-51562-OGS)

179 Yo, (Nosotros) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC., (abajo firmados), domiciliados en / de 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674, Estados Unidos de América

Por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, t.p.a. No. 31.929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, t.p.a. No. 23.555 y DANIEL PENA tpa No.65620, domiciliados en Carrera 4a No. 72-35. Bogotá, Colombia, en obediencia a los términos del Parágrafo 1º. del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes en el orden de su nombramiento como representantes para todos los asuntos de propiedad industrial, con poder para aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales. El primer representante suplente deberá reemplazar al principal en caso de ausencia temporal o impedimento definitivo de aquel. La misma regla deberá aplicarse cuando el segundo representante deba reemplazar al primero, o cuando el tercero deba reemplazar al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero o segundo representante o ambos de ellos deberán manifestar su intención de no actuar como representantes a través de una declaración juramentada otorgada ante un Notario Público, u otro Funcionario Público colombiano, o un Cónsul de Colombia en el exterior; y en caso de impedimento, el correspondiente certificado será suficiente. Si alguno de los nombrados se ausentare definitivamente, el siguiente suplente deberá tomar su lugar. Cuando, el siguiente suplente en turno, asumirá su lugar. Cuando la ausencia o impedimento del principal, o del primero, o el segundo suplente en su turno cesare, la representación puede ser reasumida por el principal, el primero o segundo suplentes, según sea el caso, y el simple hecho de su ejercicio deberá ser suficiente para que la representación sea plenamente

Hilda Aguilera de Piedrahita

TRADUCCION OFICIAL No. 07.820
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA



válida. El ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente a su turno deberán terminar entonces.

Adicionalmente, otorgo (otorgamos) Poder a favor de los arriba mencionados apoderados de tal forma que ellos puedan obtener protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, para cuyo propósito, Yo, (nosotros) autorizamos a los mencionados apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera autoridades o persona, con o sin jurisdicción,. Especialmente las administrativas, contencioso-administrativas y judiciales, así como ante el Tribunal de Arbitramento en todos los asuntos referentes a:

a) Obtención de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales; registro de marcas; marcas colectivas; marcas defensivas y marcas de servicio, emblemas comerciales; nombres comerciales, lemas comerciales, emblemas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; sus renovaciones, cesión, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria, y registro de licencias de uso de los derechos indicados arriba; b) Acciones de competencia desleal, protección al consumidor, oposiciones u observaciones. Cancelaciones administrativas o judiciales, acciones de nulidad, infracción, otorgamiento de licencias, acciones de tutela, protección de secretos industriales, y en general. Pleitos civiles, penales y administrativos relacionados con tales derechos; acciones y procesos instaurados por mi (nosotros) o que nos promuevan, y que en todos los asuntos mencionados arriba puedan sustituir este Poder, transar, conciliar, admitir los hechos de la demanda, desistir, cancelar recibir, renunciar y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Dado y suscrito hoy día 11 de Septiembre, 2007
Por JOHN B. TREANGEN, Representante Autorizado
En Midland, Michigan, Estados Unidos de América.
Por: (Firmado) John B. Treangen

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)
El Suscrito Notario Certifica : Que la firma que antecede de
JOHN B. TREANGEN es auténtica, que el signatario obra en la

TRADUCCION OFICIAL NO. 07820 2
HILDA AGUILERA DE PIEN
INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 323 DEL MIN. DE
COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA
D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
19 MAYO 2010
AMPARO QUINTERO AMTURO
NOTARIA

11

actualidad en el cargo de Representante Autorizado de la
Compañía DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC., sociedad
actualmente existente y constituida bajo las leyes del Estado de
Delaware, Estados Unidos de América y que su dirección es
2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674, Estados Unidos de
América, y que el signatario está facultado para otorgar este
documento.

El Notario Público tiene conocimiento y da fe de los anteriores
hechos al haber examinado los documentos correspondientes.

Dado y suscrito en Midland, Michigan, Estados Unidos de
América.

Hoy día 11 de Septiembre, 2007-10-21

(Firmado) Kathy Sue Wertz

El Notario Público (Firma y Sello)

(Sello en Tinta: Kathy Sue Wertz Notario Público)

NOTARIO PUBLICO, CONDADO DE MIDLAND, MICHIGAN

MI COMISION EXPIRA EL 07 DE ABRIL, 2012 KSW

© cavalier abogados

WPPODE1-179 (MINUTA 12.1.2.5)

ESTADO DE MICHIGAN

(Sello Preimpreso del Estado de Michigan)

DEPARTAMENTO DE ESTADO

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de Octubre, de 1961)

1. PAIS: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

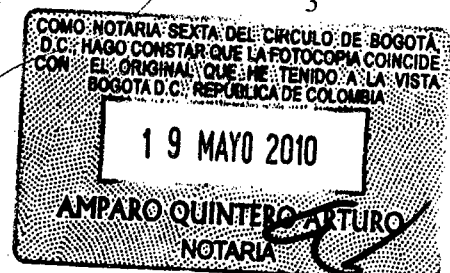
Este documento Público

2. ha sido suscrito por : KATHY SUE WERTZ
3. obrando en calidad de: Notario Público
4. lleva el sello de: KATHY SUE WERTZ

Condado de Midland, Michigan

CERTIFICADA

TRADUCCION OFICIAL No. 7.828
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA



1 2

5. En Lansing, Michigan 6. el 21 de Septiembre, 2007
7. Por el Secretario de Estado de Michigan
8. No. 16041-1-51562-OGS
9. Sello/Estampilla:
- 10 Firma:

Terry Lyn Land

Esta certificación da fe solamente de la autenticidad de la firma del funcionario que suscribió el documento adjunto, la calidad bajo la cual el funcionario obró, y en donde corresponda, la identidad del sello o estampilla que el documento lleva. Esta certificación no tiene el propósito de implicar que el contenido del documento es correcto, ni de que cuenta con la aprobación del Estado de Michigan.

© CAVELIER ABOGADOS WPP0DE01
MINUTA 179 12.121.25)

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito, habiendo tenido a la vista el documento original.

Caracteres 5.724 ctres. Solicit. SCT
Colo- 13518-841-008-2

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

b759b7
Aldo Aguilera
CUBA FIDELIDAD EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
AS FUNCIONES INDICADAS

4628
Hilda Aguilera de Piedrahita
TRADUCCION OFICIAL No. 27800
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2007 OCT 23 P 12-41

Jefe de Legalizaciones
BOGOTA D.C.

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA
D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
19 MAYO 2010
AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTAFE DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) FIRMA(S) DE

[Signature]

COINCIDE(N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA

SANTAFE DE BOGOTA, 23 OCT 2007





BOGOTA D.C.
BOGOTA D.C.
BOGOTA D.C.

P 12 P 1

BOGOTA D.C.
BOGOTA D.C.

BOGOTA D.C.
BOGOTA D.C.

BOGOTA D.C.
BOGOTA D.C.

BOGOTA D.C.
BOGOTA D.C.

COMO NOTARIA SEXTO DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA

BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA

19 MAYO 2010

AMPARO QUINTERO ARTURO

NOTARIA

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Poderdante : DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

Poder conferido el : 11/09/2007

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.



EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

C.C. N° 438.019 de Usaquén

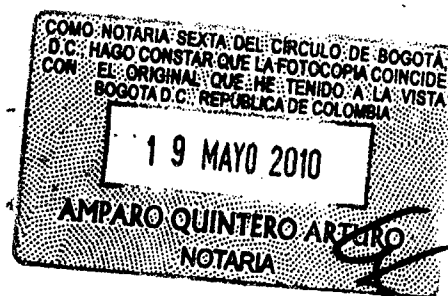
Acepto:



LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén



NOTARIA SEXTA DE BOGOTA
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL

Bogotá, D.C.

03 NOV 2009

Ante mí AMPARO QUINTERO ARTURO,

NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE

BOGOTA, D.C.

Comparado(aron)

Emilio Ferrero
Williamson
Clemencia Suarez de Paez

Quien(es) exhibió(aron) la(s) p.c.

438019 + P. 31929

35456344 + P. 23555

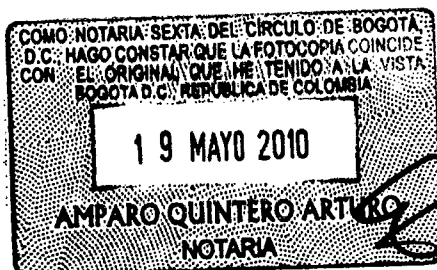
Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que se reco(n)

en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y

que el contenido del mismo es cierto.

En constancia se firma esta diligencia.

Emilio Ferrero
ser Clemencia Suarez de Paez



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
30 April 2009 (30.04.2009)

(10) International Publication Number
WO 2009/055316 A3

- (51) International Patent Classification:
B32B 27/32 (2006.01) B32B 27/00 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2008/080412
- (22) International Filing Date:
20 October 2008 (20.10.2008)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
07381070.7 22 October 2007 (22.10.2007) EP
- (71) Applicant (for all designated States except US): **DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.** [US/US]; 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **MANRIQUE, Antonio** [ES/ES]; Beethoven, 69, E-43007 Tarragona (ES). **PARKINSON, Shaun** [GB/ES]; Cami de La Cuixa 20-22 1, 3, 5, E-43007 Tarragona (ES). **MAYER, Andreas** [DE/CH]; Junkerweg 68, CH-8832 Wollerau (CH).
- (74) Agents: **PORTER, Gregory, L.** et al.; Jones Day, 717 Texas Avenue, Suite 3300, Houston, Texas 77002 (US).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

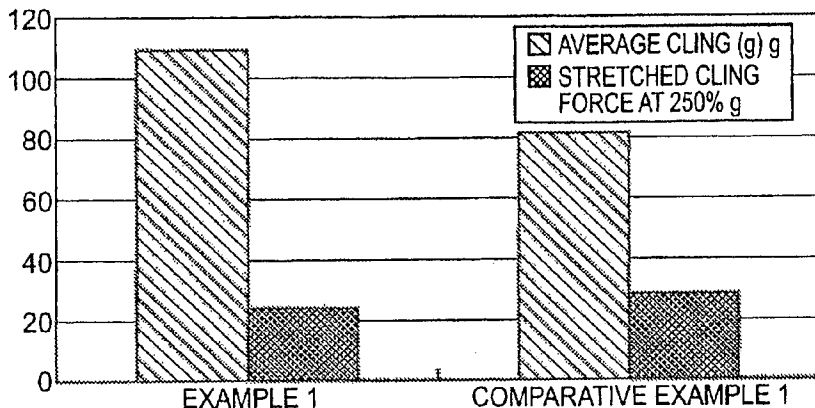
Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(88) Date of publication of the international search report:
3 September 2009

(54) Title: MULTILAYER FILMS

FIG. 1



(57) Abstract: Multilayer films comprising three or more layers have improved properties for a variety of applications. The multilayer films often have a total thickness of from about 10 to about 50 microns. Blown multilayer film properties may include excellent cling with reduced unwinding noise levels. Cast multilayer film properties include improved elasticity, impact, puncture, and tear properties.

LS

MULTILAYER FILMS

FIELD OF THE INVENTION

[1] This invention relates to multilayer films comprising three or more layers and having improved properties such as cling, elasticity, impact, puncture, and/or tear.

BACKGROUND AND SUMMARY OF THE INVENTION

[2] The present invention relates to multilayer films suitable for packaging. Such films are used in packaging such diverse items as bulk farm materials like grass and hay to small grocery store items like meats and vegetables. For all of these items it is usually desirable to have a strong, stretchy film. For example, for bulk farm materials such as grass and hay it is important to have excellent stretch and tensile properties coupled with strength to withstand punctures and tears from, for example, bale wrappers. In addition, it is often desirable that the film have UV resistance and perform well in both cool, dry conditions and warm, humid conditions. In such silage films, polyisobutylene (PIB) has often been employed as a migrating cling additive in a blown silage film. Unfortunately, films comprising PIB often are sometimes difficult to unwind efficiently and, more specifically, often have a high unwinding noise level.

[3] Food items such as poultry, vegetables, fresh red meat, cheese, as well as nonfood industrial and retail goods, for example, are often packaged by shrink, skin, stretch and/or vacuum wrap methods. The shrink packaging method involves placing an article(s) into a bag fabricated from heat-shrinkable film material, then closing or heat sealing the bag, and thereafter exposing the bag to sufficient heat to cause shrinking of the bag and intimate contact between the bag and article. The heat can be provided by conventional heat sources, such as heated air, infrared radiation, hot water, combustion flames, or the like. Shrink wrapping of food articles helps preserve freshness, is attractive, hygienic, and allows closer inspection of the quality of the packaged food. Shrink wrapping of industrial and retail goods, which is alternatively referred to in the art and herein as industrial and retail bundling, preserves product cleanliness and also is a convenient means of bundling for accounting purposes.

[4] The skin packaging method involves placing the product to be packaged on porous or perforated paperboard which is typically coated with an adhesive primer, then moving the loaded board to the plate of a skin packaging machine where a skin packaging

16.

film is heated until it softens and droops, relaxes and droops a second time over the loaded board. A vacuum then draws the film down around the product to provide a "skin" tight package. Skin packaging serves both the consumer retail and the transit markets. In the transit market, skin packaging protects industrial goods during transport and distribution. In the retail market, skin packaging protects consumer goods against damage and pilferage as well as provides "display appeal" to maximize the sales potential of the packaged product. While most, if not all, nonfood skin packaging film is monolayer, multilayer skin packaging films are useful for protecting food by vacuum packaging and, especially by vacuum skin packaging.

[5] Food items are also packaged by the stretch wrapping method which involves manually pulling a film over a paper pulp or foamed polystyrene tray filled with food (or automatically pushing the tray upward to stretch the film) and then heat sealing the stretched film at its edges usually on the underside of the tray, and allowing the film to remain taut due to its elasticity. For nonfood stretch wrapping, the stretch wrap film is manually or automatically pulled and stretched over and/or around the product, and thereafter the free end of the film is clung or tacked (rather than heat sealed) to another portion of film already wrapped about the product or to the product itself usually by applying pressure in the direction towards the product or goods being wrapped. Stretch wrap packaging of fresh food is specific to the consumer retail market and it allows fresh red meat to bloom to the desired bright red color as well as allows some vegetables to appropriately respire. Stretch wrapping of nonfood items corresponds to the transit market, and includes pallet wrapping of goods as well as wrapping of new vehicles during distribution to protect exterior paint finishes from damage due to acid rain, road chips, debris, vandalism, etc.

[6] Whereas stretch wrap packaging typically does not involve barrier film layers and is useful for both food and nonfood items, vacuum packaging involves a gas or oxygen barrier film layer and is generally reserved for red meats, processed meats and cheeses, but is also used to package odor-sensitive or odor-generating nonfood items such as cedar wood chips. There are several methods or variations of vacuum packaging including vacuum skin packaging which is also referred to in the art as vacuum form packaging. One method involves, for example, bringing a heat-softened top and bottom film web together under vacuum in a chamber with the product loaded between the webs; thereafter, heat sealing the webs together at their edges, and then evacuating or gas flushing the space containing the

pf

product. In vacuum packaging, typically the bottom web takes up the form of the food item being packaged.

[7] While the shrink wrapping method is predicated on the heat-shrinking properties of the selected film materials, stretch overwrapping is predicated on the elasticity of the film material. Conversely, successful skin packaging is predicated on the adhesion of the film material to the primed board and the amount of time required to cause the film to double droop (cycle time). Similar to skin packaging, successful vacuum packaging depends on the time required for the film webs to sufficiently soften before being drawn by vacuum (or pushed by air pressure) about the product to be packaged. As taught in *Plastics Design and Processing*, November 1980, page 4, film materials with more infra-red heat absorption bands and/or with a lower Vicat softening point will tend to heat-up and soften faster, and thereby allow faster cycle times in skin and vacuum packaging. In general, polar polymers such as, for example, ethylene vinyl acetate (EVA) copolymers, ethylene acrylic acid (EAA) copolymers and ionomers, will possess more infra-red heat bands than nonpolar polymers such as polyethylene or polypropylene. Further, ionomers show more infra-red heat bands than their respective base copolymers due to the ionomerization itself.

[8] Successful packaging or wrapping for all four methods, depends on the toughness and abuse or implosion resistance properties of the film materials themselves such that the packaged product's integrity is maintained during distribution, handling and/or display. However, toughness and abuse resistance are particularly important in food shrink wrapping and vacuum packaging which often times involves packaging of meat and other food cuts with deep cavities and sharp exposed bones as well as exposed edges that can puncture the film webs or fabricated bag during the heat-shrink or vacuuming-form operation or during subsequent package handling and distribution. To avoid premature puncturing, film producers resort to expensive practices to toughen the package such as using thicker films and bags, using an extra layer of film at critical contact points of the bag in a patch-like fashion as described by Ferguson in U.S. Pat. No. 4,755,403, or by using cross-ply or non-parallel layer constructions. Similarly, to "artificially" enhance the puncture and other abuse or implosion resistance characteristics of known film materials, food packagers routinely wrap or cap exposed bone edges with cloth, molded plastic articles or other materials.

[9] An important shrink bundling and skin packaging property, particularly for delicate items or items which tend to crush or bend, such as paper goods, is the tension or

force the film exerts on the packaged article and/or board. This attribute is known in the art as shrink tension, and films with too much shrink tension invariably yield shrink or skin packages with unsightly buckling or board curl that in severe cases can render the packaged good unusable for its intended purpose. In addition to being aesthetically unsightly, buckled or warped goods are difficult to stack uniformly on display shelves.

[10] The film optical properties are often important for retail "point-of-purchase" shrink, skin, stretch and vacuum wrap packages. In some cases the better the contact and/or see-through clarity, the lower internal film haze and the higher film gloss or sparkleness, the more likely the package will attract a potential purchaser for closer inspection. Further, some consumers generally associate the package aesthetics, which are chiefly predicated on the optical properties of the packaging film, directly with the quality of the article to be purchased.

[11] Another important retail "point-of-purchase" requirement, that is specific to stretch wrapping, is the ability of the film to "snap back" when deformed rather than retain the dents and impressions left from inspections by prospective purchasers. This attribute is predicated on the elastic recovery of the film material, and when elastic recovery is sufficiently high, subsequent prospective purchasers are not unnecessarily prejudiced by the package appearing as if it had been handled and repeatedly rejected.

[12] Still another important film material characteristic, that may affect the overall success of all four packaging and wrapping methods, is the extrusion processibility of the film resin during film fabrication by well known blown (bubble), cast or sheet extrusion methods. Good processibility is manifested as relatively low extrusion energy consumption, a smoother film surface and as a stable bubble or web even at higher blow-up ratios, draw rates and/or film thicknesses. There are numerous benefits of a smoother, more stable film-making operation, including film widths and thicknesses are generally more uniform, the need to edge trim is reduced (which reduces waste), winding and unwinding operations are typically smoother, there are fewer film wrinkles, and the final package quality or appearance is improved.

[13] While high pressure polymerized ethylene homopolymers and copolymers, such as low density polyethylene (LDPE) and ethylene vinyl acetate (EVA) copolymers, generally exhibit good processibility during extrusion as the consequence of having relatively high degrees of long chain branching, linear olefin polymers such as linear low density

19

polyethylene (LLDPE), ultra low density polyethylene (ULDPE), and very low density polyethylene (VLDPE), show fair-to-marginal processibility even when fairly sophisticated extrusion screw designs such as barrier screws, screws with Maddock mixing sections, and other like variations are employed to better homogenize or stabilize the polymer melt stream and allow lower energy consumption and smoother polymer surfaces. Further, in attempts to maximize the toughness characteristics of known EVA, VLDPE, ULDPE and LLDPE materials, it is common practice to employ very high molecular weight grades, e.g. melt indices (I_2 , as measured in accordance with ASTM D-1238 (190°C./2.16 kg)) of ≤ 0.5 g/10 minutes, which inevitably adds to processibility difficulties.

[14] To meet the diverse performance requirements involved in all four packaging and wrapping methods, various film materials have been used as single components and in blended combinations for both monolayer and multilayer packaging. For example, Smith in U.S. Pat. No. 5,032,463 discloses biaxially stretched monolayer and multilayer films comprising blends of ethylene/1-butene ultra low density polyethylene and ethylene/1-hexene ultra low density polyethylene.

[15] As another example, Lustig et al. in U.S. Pat. No. 5,059,481 describe biaxially oriented ultra low density polyethylene monolayer and multilayer packaging films with a barrier core layer, an ethylene/vinyl acetate intermediate layer and ULDPE/EVA blends as the outer layer. In U.S. Pat. No. 4,863,769, Lustig et al. disclose the use these biaxially oriented ultra low density films as bags for packaging frozen poultry, and in U.S. Pat. No. 4,976,898, Lustig et al. disclose that the "double bubble" method can be used to prepare the biaxially oriented ultra low density polyethylene films.

[16] In another example, Botto et al. in European Patent Application 0 243 510 and U.S. Pat. No. 4,963,427 describes a multilayer skin packaging film consisting of an ionomer, EVA and HDPE that is particularly useful for vacuum skin packaging of food.

[17] While prior art film materials have varying degrees of toughness, implosion resistance, low temperature shrinking characteristics, and bag making heat sealing performances, even tougher film materials are desired in shrink, skin and vacuum packaging for reduced bag punctures or for maintaining puncture resistance levels when down-gauging film thicknesses for environmental source reduction purposes, cost-effectiveness or other considerations. Moreover, while low density polyethylene (LDPE) produced via free radical, high pressure polymerization of ethylene performs satisfactorily in industrial (transit) shrink

and skin packaging applications, the optical properties of LDPE generally are not satisfactory for consumer retail packaging applications and in the instance of retail skin packaging, packagers are left to rely on expensive film materials, such as Surlyn™ ionomers supplied by E. I Dupont, for the desired optical appeal. However, even the expensive ionomer products show skin packaging deficiencies such as poor biaxial tear/cut resistance and insufficient drawability that can yield aesthetically displeasing ridges and/or bridges when multiple items are packaged on a single paperboard.

[18] Although having poor tear/cut resistance in both the machine and transverse directions is clearly an ionomer disadvantage, there is sometimes benefit to reduced tear/cut resistance in one direction or another, i.e., to facilitate easy opening of the package while maintaining its tamper-evident quality.

[19] The search for an alternative to polyvinyl chloride (PVC) films for stretch wrap for food is another example of packagers having to rely on expensive film materials. Such alternatives have typically been olefin multilayer film. The search is important, however, because PVC has undesirable plasticizer migration tendencies as well as a growing environmental concern regarding chlorinated polymers in general. While various multilayer films have been disclosed (for example, in U.S. Pat. Nos. 5,112,674 and 5,006,398, and in EPO 0 243 965, EPO 0 333 508, and EPO 0 404 969) with similar snap-back or elastic recovery as PVC, many of these solutions involve coextrusions with ethylene copolymers such as ethylene vinyl acetate (EVA) and ethylene acrylic acid (EAA) copolymers. Use of these polar copolymers presents processing limitations including thermal stability and recycle/trim incompatibility.

[20] Another desired improvement over known olefin polymers is disclosed in EPO 0 404 368 where Ziegler catalyzed ethylene .alpha.-olefin copolymers, such as ethylene/1-butene, ethylene/1-hexene, and ethylene/1-octene copolymers are shown to require blending with LDPE to provide film materials with adequate shrink properties (especially in the cross direction) when processed via simple blown film extrusion.

[21] In providing film materials with improved toughness and abuse or implosion resistance characteristics for shrink packaging, good low temperature heat-shrink performance in both the machine and cross directions must also be provided. Also, for shrink and skin packages void of excessive curl or warpage, shrink tension must be maintained at a low level, and to achieve the desired free shrink characteristics, the film material must

21

possess the morphology and be strong enough to withstand the physical biaxial stretching that occurs during film fabrication in the simple blown film (bubble) extrusion process or in more elaborate processes such as the double bubble process described by Pahlke in U.S. Pat. No. 3,555,604, the disclosure of which is incorporated herein by reference. Improved film materials must also exhibit good processibility and optical properties relative to known film materials, and particularly, relative to the very low density polyethylene (VLDPE) materials and films disclosed by Lustig et al. in U.S. Pat. Nos. 5,059,481; 4,863,769; and 4,976,898.

[22] Mitsui Petrochemical has been selling products prepared by polymerizing ethylene and a higher α -olefin under the trademark "Tafmer™" for more than a decade that are considered to be a class of very low modulus VLDPE materials. Some of the Tafmer™ grades have been marketed for use in multilayer film packaging structures. For example, U.S. Pat. No. 4,429,079 (Shibata et al.) assigned to Mitsui Petrochemical Industries, the disclosure of which is incorporated herein by reference, discloses a composition in which a random ethylene copolymer (conventional LLDPE having one, two or more melting points from 115°C to 130°C labeled as component (A) is blended with another random ethylene copolymer (one having a single melting point from 40°C to 100°C), labeled as component (B) to provide compositions where component (B) does not exceed 60 percent by weight of the total composition with improved properties, in particular, improved low-temperature heat sealability and flexural toughness for resisting pinhole formation during handling. However, with improved heat sealability and flexibility notwithstanding, Tafmer™ products are not generally recognized or marketed as having excellent abuse resistance properties and shrink characteristics. The Tafmer™ products having a single melting point are homogeneously branched linear polyethylenes which were earlier described by Elston in U.S. Pat. No. 3,645,992 and are made by a related polymerization process using vanadium catalysts.

[23] Exxon Chemical Company has recently introduced products similar to Mitsui Petrochemical's Tafmer™ products which Exxon prepared by polymerizing ethylene and an α -olefin (e.g., 1-butene) in the presence of a single site metallocene catalyst. In a paper presented on Sep. 22-27, 1991 at the 1991 IEEE Power Engineering Society Transmission and Distribution Conference ("New Specialty Linear Polymers (SLP) For Power Cables", printed in the proceedings on pp. 184-190) in Dallas, Tex., Monica Hendewerk and Lawrence Spenadel, of Exxon Chemical Company, reported that Exxon's Exact™ polyolefins polymers, said to be produced using single site metallocene catalyst technology, are useful in wire and cable coating applications. Also, in the 1991 Polymers, Laminations & Coatings Conference

22

Proceedings, pp. 289-296 ("A New Family of Linear Ethylene Polymers Provides Enhanced Sealing Performance" by Dirk G. F. Van der Sanden and Richard W. Halle, (also published in February 1992 TAPPI Journal)), and in ANTEC '92 Proceedings, pp. 154-158 ("Exact™ Linear Ethylene Polymers for Enhanced Sealing Performance" by D. Van der Sanden and R. W. Halle), Exxon Chemical describe their new narrow molecular weight distribution polymers made using a single site metallocene catalyst as "linear backbone resins containing no functional or long chain branches." Films made from the polymers produced by Exxon are also said to have advantages in sealing characteristics as measured by hot-tack and heat-seal curves, but these publications do not discuss shrink characteristics. The new Exxon polymers are said to be linear and to have narrow molecular weight distributions, and, because of the narrow molecular weight distribution, are also said to have "the potential for melt fracture." Exxon Chemical acknowledged that "it is well known that narrow-MWD polymers are somewhat more difficult to process".

[24] Accordingly, although many compositions are employed for film applications such as flexible packaging or wrapping purposes, the need still exists for cast or blown multilayer films having an appropriate balance of properties. Such properties include, for example, stretch, tear, cling, processability, impact resistance, elasticity, puncture, tensile, as well as, recovery, shrink characteristics, vacuum drawability abuse or implosion resistance. It would be advantageous if such films could be made having total thicknesses of from about 10 to about 50 microns. It would further be advantageous if such films were capable of efficiently unwinding with low noise levels.

[25] The invention relates to improved multilayer films having a total thickness of from about 10 to about 50 microns. The multilayer films a number of compositions suitable for film structures. In one aspect the invention relates to a multilayer film having a total thickness of from about 10 to about 50 microns wherein said film comprises at least five layers and wherein at least one inner layer comprises a polypropylene-ethylene interpolymers. In yet another aspect the invention relates to a multilayer film comprising a cling layer, a core layer, and a release layer wherein said release layer comprises a polymer selected from the group consisting of low density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymers, and combinations thereof.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[26] FIG. 1 is a plot showing the cling performance of Example 1 and Comparative Example 1.

[27] FIG. 2 is a plot showing the Elmendorf tear resistance of Example 1 and Comparative Example 1.

[28] FIG. 3 is a plot showing the Dart drop resistance of Example 1 and Comparative Example 1.

[29] FIG. 4 is a plot showing the puncture elongation and puncture force of Example 1 and Comparative Example 1.

[30] FIG. 5 is a plot showing the tensile properties of Example 1 and Comparative Example 1.

[31] FIG. 6 is a plot showing the stretch performance of Example 1 and Comparative Example 1.

[32] FIG. 7 is a plot showing the puncture force at 250% of Example 1 and Comparative Example 1.

[33] FIG. 8 is a plot showing the holding force of Example 1 and Comparative Example 1.

[34] FIG. 9 is a plot showing the Dow method, Highlight tester stretch properties of Examples 2-3 and Comparative Examples 2-3.

[35] FIG. 10 is a plot showing the Elmendorf tear properties of Examples 2-3 and Comparative Examples 2-3.

[36] FIG. 11 is a film path diagram.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION**General Definitions**

[37] "Polymer" means a polymeric compound prepared by polymerizing monomers, whether of the same or a different type. The generic term "polymer" embraces the terms "homopolymer," "copolymer," "terpolymer" as well as "interpolymer."

[38] "Interpolymer" means a polymer prepared by the polymerization of at least two different types of monomers. The generic term "interpolymer" includes the term "copolymer" (which is usually employed to refer to a polymer prepared from two different monomers) as well as the term "terpolymer" (which is usually employed to refer to a polymer prepared from three different types of monomers). It also encompasses polymers made by polymerizing four or more types of monomers.

[39] The term "ethylene/ α -olefin block interpolymer" generally refers to block copolymers comprising ethylene and an α -olefin having 3 or more carbon atoms. Preferably, ethylene comprises the majority mole fraction of the whole polymer, i.e., ethylene comprises at least about 50 mole percent of the whole polymer. More preferably ethylene comprises at least about 60 mole percent, at least about 70 mole percent, or at least about 80 mole percent, with the substantial remainder of the whole polymer comprising at least one other comonomer that is preferably an α -olefin having 3 or more carbon atoms. For many ethylene/octene copolymers, the preferred composition comprises an ethylene content greater than about 80 mole percent of the whole polymer and an octene content of from about 10 to about 15, preferably from about 15 to about 20 mole percent of the whole polymer. In some embodiments, the ethylene/ α -olefin block interpolymers do not include those produced in low yields or in a minor amount or as a by-product of a chemical process. While the ethylene/ α -olefin block interpolymers can be blended with one or more polymers, the as-produced ethylene/ α -olefin block interpolymers are substantially pure and often comprise a major component of the reaction product of a polymerization process. Such ethylene/ α -olefin block interpolymers are described in, for example, U.S. Patent Application Publication No. US 2006/0199930 A1 published on September 7, 2006 and incorporated herein by reference.

[40] The terms "propylene-ethylene interpolymer" or "propylene based plastomers or elastomers (PBPE)" generally refer to copolymers comprising propylene and a monomer such as ethylene. Preferably, propylene comprises the majority mole fraction of the whole polymer, i.e., propylene comprises at least about 70, preferably at least about 80, more preferably at least about 90 mole percent of the whole polymer with a substantial remainder of the whole polymer comprising at least one other comonomer that is preferably ethylene. Suitable propylene-ethylene interpolymers are described in, for example, WO 2006/115839 published on November 2, 2006 and incorporated herein by reference. Suitable propylene-ethylene interpolymers are sold commercially by The Dow Chemical Company as VERSIFY™ and by Exxon as VISTAMAXX™.

[41] Unless otherwise stated, for purposes of this application the test methods used are summarized in Table 1 and the text following Table 1. A film thickness of 23 microns was used in the tests of Examples and Comparative Examples 1-3 while a film thickness of 25 microns was used in the tests of Comparative Example 4 and Examples 4A-I.

Table 1: Testing Methods

Test	Method
Dart Drop Impact (DDI)	ISO 7765-1, Method A
Tensile (strain at break and stress at break)	ISO 527-3 (150mm x 15mm test specimen and speed of 500 mm/min.)
Puncture Resistance	ASTMD D 5748
Average Cling	ASTM D 5458
Elmendorf Tear	ASTM D-1922
Ultimate elongation	Dow Method, Highlight tester ¹
Ultimate force	Dow Method, Highlight tester ¹
Holding force at 200%	Dow Method, Highlight tester ¹
Stretched cling force at 250%	Dow Method, Highlight tester ¹
Puncture force at 250%	Dow Method, Highlight tester ¹

¹ Tests derived from the standard ASTM D 5458 using the equipment of Figure 11.

Density

[42] Resin density was measured by the Archimedes displacement method, ASTM D 792-03, Method B, in isopropanol. Specimens were measured within 1 hour of molding after conditioning in the isopropanol bath at 23 °C for 8 min to achieve thermal equilibrium prior to measurement. The specimens were compression molded according to ASTM D-4703-00 Annex A with a 5 min initial heating period at about 190 °C and a 15 °C/min cooling rate per Procedure C. The specimen was cooled to 45 °C in the press with continued cooling until "cool to the touch".

Melt Flow Rate by Extrusion Plastomer

[43] Melt flow rate measurements for polyethylene were performed according to ASTM D-1238-03, Condition 190 °C/2.16 kg and Condition 190 °C/10.0 kg, which are

known as I_2 and I_{10} , respectively. Melt flow rate measurements for PBPE and/or propylene polymers were performed according to ASTM D-1238-03, Condition 230 °C/2.16 kg and Condition 230 °C/10.0 kg, which are known as I_2 and I_{10} , respectively. Melt flow rate is inversely proportional to the molecular weight of the polymer. Thus, the higher the molecular weight, the lower the melt flow rate, although the relationship is not linear. Melt flow rate determinations can also be performed with even higher weights, such as in accordance with ASTM D-1238 Condition 190 °C/21.6 kg, and is known as I_{21} . Melt Flow Rate Ratio (MFRR) is the ratio of melt flow rate (I_{10}) to melt flow rate (I_2) unless otherwise specified.

Procedure to Measure Unwinding Noise Level and Other Parameters (Dow method, Highlight Tester)

[44] The test is done with the equipment shown in Figure 11 which is industrial scale wrapper equipment obtained from Highlight Industries (Highlight Tester). The tests consist of stretching a 500 mm wide, 23-25 micron thick single-sided cling film at a target elongation (pre-set stretch) of 200%. The stretching takes place between the Brake roller and a Traction roller that are separated so that the stretching of the film takes place over a 16.0 cm distance. Stretch film is obtained by running the traction roller at a higher rpm than the brake roller. The machine measures sequentially, each second, stretching force and noise level. The film unwinding speed is 110 meters per minute and the noise levels are measured with a microphone located tangentially to the film roll at 10 cm from the film roll. The background environmental noise is 45 dB. The Noise meter utilized is a QUEST TECHNOLOGIES, Model 2700. Unwinding force is measured with a load cell placed on the roller #1. Stretch force is measured with a load cell placed on roller #2.

[45] As stated in Table 1, the Highlight testing equipment of Figure 11 is also employed to measure, for example, ultimate elongation, ultimate force, holding force at 200%, stretched cling force at 250%, and puncture force at 250%. The following equipment is employed for the unwinding noise level and the aforementioned tests: Highlight Machine, Blade, PC Hewlett Packard, model Colorado T1000, European Highlight Software, Hewlett Packard DeskJet 879 Cse Printer, Tachometer, and Load Cell (OMEGA). The following procedures are generally employed:

[46] The film is loaded by first determining which of the two sides has more cling. The spool of film is placed such at the cling-side rolls against the first idler roller as shown in Figure 11. There are two ways to load film in the mandrel: 1) Use the button SUPPLY

2 f

ROLL RAS/LWR on the console to lower the mandrel into a horizontal position. Position the film on the mandrel. Button SUPPLY ROLL RAS/LWR. 2) Leave the mandrel in vertical and carefully place the spool of film on it. Make sure that the core is positioned in the lower part against the base retainer. Make sure that the film completely covers the TABS instead of being positioned on the route going down to the base retainer, or the measurements will be imprecise. The TABS trap the cardboard tube in place. Fully open the safety gates. Feed three feet of film from the spool and make a strip. Follow the FILM PATH DIAGRAM for the required test as shown in Figure 11. Once the film has been wound by the Pre-Stretch System, close the left safety gate. Use the foot switch to rotate the take-up mandrel in a counter clockwise direction until the film is fully threaded according to the pre-stretch system. Close the right safety gate. Carry out the desired test and collect the data.

DSC Glass Transition Temperature

[47] Using a DSC TA Instruments model 2010, data was collected and reduced using Universal Analysis software package. Circa 9-mg sample was weight using a Mettler AE 240 analytical balance. Lightweight (ca 25 mg) aluminum pans were employed throughout. The pans were crimped to improve sample/pan contact. The below steps were employed:

Equilibrate at 40 °C
Ramp 10.00°C/min to 250.00 °C
Air cool: on
Ramp 20.00°C/min to 40.00 °C
Equilibrate at 40.00 °C
Air cool: Off
Ramp 10.00 °C/min to 250.00 °C
Data storage: Off
Air cool: On
Ramp 20.00 °C/min to 30.00 °C
Air cool: Off

Multilayer Films Comprising Five or More Layers

[48] It has been discovered that a particularly preferable multilayer film is one that has a total thickness of at least about 10, preferably at least about 20, to at most about 50, preferably at most about 30 microns. It is preferable that the multilayer film comprises at least five layers wherein at least one inner layer comprises a polypropylene-ethylene interpolymers. If elasticity is desired, then it is preferable that the innermost layer comprise the polypropylene-ethylene interpolymers. By innermost layer is meant an inner layer that has

approximately the same number of layers on each side or has nearly the same thickness of film on each side. For example, if said film has five layers then it is preferable that the 3rd layer comprise the polypropylene-ethylene interpolymer assuming the sum of the thickness of layers 1 and 2 is similar to the sum of thickness of layers 4 and 5. Should, for example, the thickness of layer 1 be more similar to the sum of layers 3, 4, and 5 then it may be preferable that layer 2 comprise the polypropylene-ethylene interpolymer.

[49] The specific propylene-ethylene polymer employed in an inner layer is not particularly critical and may vary depending upon the other components, as well as, desired properties and desired processing characteristics. Typically, the density of the polypropylene-ethylene interpolymer is at least about 0.80, preferably at least about 0.84 g/cm³, to about 0.90 g/cm³, preferably up to about 0.89 g/cm³ according to ASTM D-792. For processing ease the DSC glass transition temperature of the polypropylene-ethylene interpolymer is usually less than about -20 °C while the total crystallinity of the polypropylene-ethylene interpolymer is often less than about 20%. The melt flow rate of the polypropylene-ethylene interpolymer is usually from about 1, preferably from about 5 to at most about 30, preferably at most about 10 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

[50] The amount of the polypropylene-ethylene interpolymer of an inner layer varies depending upon its properties and other components. In general, the amount of polypropylene-ethylene interpolymer of an inner layer may vary from 0 to 100 percent by weight based on the weight of the inner layer. Typically, the amount of polypropylene-ethylene interpolymer of an inner layer is from at least about 30, preferably at least about 50, more preferably at least about 70 weight percent of said inner layer. The polypropylene-ethylene interpolymer, when present, may be used alone in the inner layer or in combination with other components. Suitable other components include, for example, a second polymer or more selected from the group consisting of, for example, polyolefins, polystyrene, polyesters, polycarbonates, polyamides and combinations thereof. In particular, polyethylene, polypropylene, polybutadiene, and combinations thereof may be employed. Particularly desirable polyethylenes include linear very low density polyethylene, linear low density polyethylene, and linear medium density polyethylene.

[51] The components of the other inner layers and outer layers may comprise components such as those of the aforementioned inner layer. Preferably, the other inner layers and the outer layers comprise a polymer selected from the group consisting of linear

very low density polyethylene, linear low density polyethylene, linear medium density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymers, and combinations thereof.

[52] The number of layers and thickness of each layer may vary depending upon the materials and equipment employed and the desired properties of the multilayer film. Preferably, for films having an inner layer comprising the polypropylene-ethylene interpolymers, said inner layer comprises from about 10 to 50 percent of the total film thickness. For said films each of the two outer layers preferably comprises from about 10 to 20 percent of the total film thickness while the other inner layers of said film comprise from about 20 to 30 percent of the total film thickness.

[53] Multilayer cast, stretch films comprising a total thickness of from about 10 to about 50 microns and comprising at least five layers wherein at least one inner layer comprises a polypropylene-ethylene interpolymers have desirable properties. For example, the average cling of such films can be greater than about 80 g according to ASTM D5458. Surprisingly, the Dart drop impact resistance may be greater than about 150 g according to ISO 7765-1 while the strain at break and ultimate elongation may be greater than about 440% according to ISO 527-3/2000. In some cases, cast stretch multilayer films may have a puncture resistance at 250% of greater than about 0.4 kg according to ASTM D-5748.

[54] As described above, multilayer films having more than five layers may be made without including a polypropylene-ethylene interpolymers in an inner layer. In such situations (and even if a polypropylene-ethylene interpolymers is employed in an inner layer) it may be desirable to make a film that comprises more than five layers, e.g., at least about 6, preferably at least about 10, more preferably at least about 20 layers, up to at about 2000, preferably up to about 1000, more preferably up to about 100 layers. In such situations it is preferable that the film has a total thickness of at least about 10, preferably at least about 20, to at most about 50, preferably at most about 30 microns and most preferably a total thickness of from about 17 to about 30 microns. To make such films it may be desirable to employ the processes and equipment described in, for example, U.S. Patent Nos. 5,094,793 issued March 10, 1992 and 5,628,950 issued May 13, 1997, as well as, U.S. Patent Nos. 5,202,074; 5,380,479; and 5,540,878.

[55] If high tear strength and/or stretch is desired then it is also preferable that the multilayer film comprise a thermoplastic such as a polyolefin like linear low density polyethylene in at least one or more layers. Alternatively or in addition, each of the layers

may comprise a polymer selected from the group consisting of polyolefins, polystyrene, polyesters, polycarbonates, polyamides and combinations thereof. Particularly preferred polymers for each layer include, for example, polyethylene, polypropylene, polybutadiene, linear very low density polyethylene, linear medium density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymer and combinations thereof.

[56] A particularly preferred multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer or polymer blend in each layer. It has been found that such multilayer films may have a stretch of at least 5, preferably at least 10, more preferably at least 20 percent greater according to Dow method, Highlight tester (as described above) than a comparable three layer film having the same total thickness and same composition in each layer as said multilayer film. Similarly, said preferred multilayer film may exhibit an Elmendorf tear strength in the cross-direction of at least 10, preferably at least 20 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film. In yet another embodiment said preferred multilayer film may also exhibit puncture resistance of at least about 5, preferably at least about 10 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film. In yet another embodiment said preferred multilayer film may also exhibit a strain at break and/or strain at tensile strength of at least about 2.5, preferably at least about 5 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film.

Multi-layer Blown Films Comprising a Cling, Core, and Release Layer

[57] For applications such as silage film, it is important to obtain good cling and toughness with low noise levels during unwinding. In this regard a multilayer film has been discovered which comprises a cling layer, a core layer, and a release layer. Said multilayer films preferably have a total thickness of from about 10 to about 50 microns and more preferably a total thickness of from about 15 to about 35 microns. Preferably, the cling layer comprises from about 10 to about 30 percent of the total film thickness, said core layer comprises from about 40 to about 80 percent of the total film thickness, and said release layer comprises from 10 to about 30 percent of the total film thickness. For optimum processing and reduced noise levels during unwinding it is preferred that the film be substantially free, i.e., contain from about 0 to less than about 10, preferably less than about 5, more preferably

less than about 1 percent by weight, of polyisobutylene. The inventive three layer film is often capable of exhibiting an average cling of greater than about 240 g according to ASTM D 5458.

[58] It is preferable that the release layer comprise a polymer selected from the group consisting of low density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymers, and combinations thereof. The release layer optionally further comprises a hydrophilizing additive. Should a polypropylene-ethylene interpolymers be employed in the release layer it preferably has a density of from about 0.85 g/cm³ to 0.91 g/cm³, more preferably from about 0.875 g/cm³ to about 0.90 g/cm³ according to ASTM D-792. Said polypropylene-ethylene interpolymers also preferably has a DSC glass transition temperature of less than about -10 °C and/or a total crystallinity of less than about 60%. It is also often preferable for both processing and for film properties that the melt flow rate of the polypropylene-ethylene interpolymers be from about 1 to about 30, preferably from about 0.5 to about 5 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

[59] The cling layer of the multilayer film comprising a cling, core, and release layer preferably comprises a polyethylene. Such polyethylenes of the cling layer preferably comprise a polyethylene having a density of from about 0.85 g/cm³ to about 0.91 g/cm³ according to ASTM D-792, an ethylene/ α -olefin block interpolymers, ethylene-vinyl acetate copolymer and/or a combination thereof. The cling layer optionally further comprises a hydrophilizing additive.

[60] The core layer of the multilayer film multilayer film comprising a cling, core, and release layer preferably comprises a linear low density polyethylene.

Useful Additives

[61] Additives such as antioxidants (e.g., hindered phenolics (such as Irganox.RTM. 1010 or Irganox.RTM. 1076), phosphites (e.g., Irgafos.RTM. 168 all trademarks of Ciba Geigy), cling additives (e.g., PIB), PEPQTM (a trademark of Sandoz Chemical, the primary ingredient of which is believed to be a biphenylphosphonite), pigments, colorants, fillers, and the like can also be included in the interpolymers and copolymers, to the extent that they do not interfere with the desired properties. The fabricated film may also contain additives to enhance its antiblocking and coefficient of friction characteristics including, but not limited to, untreated and treated silicon dioxide, talc,

32

calcium carbonate, and clay, as well as primary and secondary fatty acid amides, silicone coatings, etc. Other additives to enhance the film's anti-fogging characteristics may also be added, as described, for example, in U.S. Pat. No. 4,486,552 (Niemann), the disclosure of which is incorporated herein by reference. Still other additives, such as quaternary ammonium compounds alone or in combination with EAA or other functional polymers, may also be added to enhance the film's antistatic characteristics and allow packaging of electronically sensitive goods.

[62] A particularly preferred additive for cling and/or release layers for many applications may be a hydrophilizing additive such as a polyhydric polyols, polyethers and mixtures thereof. For example, various Irgasurf™ products available from Ciba Specialty Chemicals is often suitable. Irgasurf or Unithox (Baker Petrolite) are a polyethylene/polyethylene glycol/ block co-polymers. Such hydrophilizing additives may be added in a hydrophilizing amount. Such amounts vary depending upon the specific composition and film structure but are often from about 0.1 to about 3, preferably from about 0.5 to about 2, and more preferably from about 0.75 to about 1.5 weight percent based on the weight of the polymer in the film layer. It has surprisingly and unexpectedly been found that a hydrophilizing additive added in a hydrophilizing amount may be beneficial in reducing noise levels during film unwinding.

Crosslinking

[63] In regard to crosslinking, film structures that include ethylene / α -olefin block interpolymers may show surprisingly more efficient irradiation crosslinking as compared to a comparative conventional Ziegler polymerized linear ethylene/ α -olefin polymer. By taking advantage of the irradiation efficiency, it is possible to prepare film structures with differentially or selectively crosslinked film layers. To take further advantage of this discovery, specific film layer materials including the present ethylene / α -olefin block interpolymers can be formulated with pro-rad agents, such as triallyl cyanurate as described by Warren in U.S. Pat. No. 4,957,790, and/or with antioxidant crosslink inhibitors, such as butylated hydroxytoluene as described by Evert et al. in U.S. Pat. No. 5,055,328.

[64] Irradiation crosslinking is also useful for increasing the shrink temperature range and the heat seal range for the film structures. For example, U.S. Pat. No. 5,089,321, incorporated herein by reference, discloses multilayer film structures comprising at least one heat sealable outer layer and at least one core layer which have good irradiation crosslinking

33

performance. Among irradiation crosslinking technologies, beta irradiation by electron beam sources and gamma irradiation by a radioactive element such as Cobalt 60 are the most common methods of crosslinking film materials.

[65] In an irradiation crosslinking process, a thermoplastic film is fabricated by a blown film process and then exposed to an irradiation source (beta or gamma) at an irradiation dose of up to 20 Mrad to crosslink the polymeric film. Irradiation crosslinking can be induced before or after final film orientation whenever oriented films are desired such as for shrink and skin packaging, however, preferably irradiation crosslinking is induced before final orientation. When heat-shrinkable and skin packaging films are prepared by a process where pellet or film irradiation precedes final film orientation, the films invariably show higher shrink tension and will tend yield higher package warpage and board curl; conversely, when orientation precedes irradiation, the resultant films will show lower shrink tension. Unlike shrink tension, the free shrink properties of the ethylene / α -olefin multi-block interpolymers of the present invention are believed to be essentially unaffected by whether irradiation precedes or follows final film orientation.

[66] Irradiation techniques useful for treating the film structures described herein include techniques known to those skilled in the art. Preferably, the irradiation is accomplished by using an electron beam (beta) irradiation device at a dosage level of from about 0.5 megarad (Mrad) to about 20 Mrad. Shrink film structures fabricated from, for example, the ethylene / α -olefin multi-block interpolymers also may exhibit improved physical properties due to a lower degree of chain scission occurring as a consequence of the irradiation treatment.

Blending Polymers for a Given Layer

[67] As stated above, each layer may comprise one or more polymers. If a composition comprising two or more polymers are employed in the inner layer (or in any layer for that matter), then the compositions can be formed by any convenient method. For example, the blends may be prepared by mixing or kneading the respective components at a temperature around or above the melt point temperature of one or more of the components. Typical polymer mixing or kneading equipment that is capable of reaching the desired temperatures and melt plastifying the mixture may be employed. These include mills, kneaders, extruders (both single screw and twin-screw), Banbury mixers, calenders, and the like. The sequence of mixing and method may depend on the final composition. A

34

combination of Banbury batch mixers and continuous mixers may also be employed, such as a Banbury mixer followed by a mill mixer followed by an extruder.

[68] Another method of forming blended compositions comprises in-situ polymerization as disclosed in U.S. Pat. No. 5,844,045 in the names of Brian W. S. Kolthammer and Robert S. Cardwell, the disclosure of which is incorporated herein in its entirety by reference. U.S. Pat. No. 5,844,045 describes inter alia, interpolymers of ethylene and C₃-C₂₀ alpha-olefins using at least one homogeneous catalyst in at least one reactor and at least one heterogeneous catalyst in at least one other reactor. The multiple reactors can be operated in series or in parallel or any combination thereof, with at least one reactor employed to make an ethylene/ α -olefin multi-block interpolymers as described above. In this manner, blends may be made in solution processes comprising constrained geometry catalysts, Ziegler catalysts, and combinations thereof. Such blends comprise, for example, one or more ethylene/ α -olefin multi-block interpolymers (as described above and in PCT/US2005/008917 filed March 17, 2004), one or more polymers of broad molecular weight distribution (e.g. heterogeneously branched ethylene polymers as described in, for example, U.S. Pat. No. 5,847,053), and/or one or more polymers of narrow molecular weight distribution (e.g., homogeneous polymers as described in U.S. Pat. No. 3,645,992 (Elston) or U.S. Pat. No. 5,272,236).

[69] In-situ polymerization using solution polymerization reactors in series may be particularly preferable when making blends that comprise at least one high molecular weight polymer of narrow molecular weight distribution and at least one polymer of broad molecular weight distribution made with a Ziegler catalyst. This is because it often requires substantial solvent to make high molecular weight polymer while the use of Ziegler catalysts often requires higher temperatures than homogeneous catalysts. Thus, the use of higher temperatures with the Ziegler catalyst in a subsequent reactor will facilitate excess solvent evaporation. In addition, another advantage to using series solution reactors to make the products of the invention is that an extremely high molecular weight product (e.g., I₂ of 0.05 g/10 minutes or less) can be made and incorporated into the finished product, even though that extremely high molecular weight product often could not physically be isolated without catastrophic reactor fouling. So for those "blends" incorporating a very high molecular weight component, a discrete or physical blend is often not even possible, since the first component could not be isolated.

35

Manufacturing the Multilayer Films

[70] The aforementioned multilayer films may be prepared by any suitable method. For cast, stretch films a particularly preferable method is to employ a high output, high speed cast extrusion line using multiple extruders. The processing conditions will, of course, depend upon the materials employed, the processing equipment, and the desired film and properties.

[71] The multilayer films of the present invention can also be made using conventional simple blown film (bubble) or cast extrusion techniques as well as by using more elaborate techniques such as "tenter framing" or the "double bubble" or "trapped bubble" process.

[72] "Stretched" and "oriented" are used in the art and herein interchangeably, although orientation is actually the consequence of a film being stretched by, for example, internal air pressure pushing on the tube or by a tenter frame pulling on the edges of the film.

[73] Simple blown film (bubble) processes are described, for example, in The Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk-Othmer, Third Edition, John Wiley & Sons, New York, 1981, Vol. 16, pp. 416-417 and Vol. 18, pp. 191-192, the disclosures of which are incorporated herein by reference. Processes for manufacturing biaxially oriented film such as the "double bubble" process described in U.S. Pat. No. 3,456,044 (Pahlke), and other suitable processes for preparing biaxially stretched or oriented film are described in U.S. Pat. No. 4,865,902 (Golike et al.), U.S. Pat. No. 4,352,849 (Mueller), U.S. Pat. No. 4,820,557 (Warren), U.S. Pat. No. 4,927,708 (Herran et al.), U.S. Pat. No. 4,963,419 (Lustig et al.), and U.S. Pat. No. 4,952,451 (Mueller), the disclosures of each of which are incorporated herein by reference. The film structures can also be made as described in a tenter-frame technique, such as that used for oriented polypropylene.

[74] Other multi-layer film manufacturing techniques for food packaging applications are described in Packaging Foods With Plastics, by Wilmer A. Jenkins and James P. Harrington (1991), pp. 19-27, and in "Coextrusion Basics" by Thomas I. Butler, Film Extrusion Manual: Process, Materials, Properties pp. 31-80 (published by TAPPI Press (1992)) the disclosures of which are incorporated herein by reference.

[75] As disclosed by Pahlke in U.S. Pat. No. 3,456,044 and in comparison to the simple bubble method, "double bubble" or "trapped bubble" film processing can significantly

increase a film's orientation in both the machine and transverse directions. The increased orientation yields higher free shrinkage values when the film is subsequently heated. Also, Pahlke in U.S. Pat. No. 3,456,044 and Lustig et al. in U.S. Pat. No. 5,059,481 (incorporated herein by reference) disclose that low density polyethylene and ultra low density polyethylene materials, respectively, exhibit poor machine and transverse shrink properties when fabricated by the simple blown film (bubble) method, e.g., about 3% free shrinkage in both directions. However, in contrast to known film materials, and particularly in contrast to those disclosed by Lustig et al. in U.S. Pat. Nos. 5,059,481; 4,976,898; and 4,863,769, as well as in contrast to those disclosed by Smith in U.S. Pat. No. 5,032,463 (the disclosures of which are incorporated herein by reference), the film compositions of the present invention may show improved simple blown film (bubble) shrink characteristics in both the machine and transverse directions. Additionally, when the unique interpolymers may be fabricated by simple blown film (bubble) method at high blow-up ratios, e.g., at greater or equal to 2.5:1, or, more preferably, by the "double bubble" method disclosed by Pahlke in U.S. Pat. No. 3,456,044 and by Lustig et al. in U.S. Pat. No. 4,976,898, it is possible to achieve good machine and transverse direction shrink characteristics making the resultant films suitable for shrink wrap packaging purposes. Blow-Up Ratio, abbreviated herein as "BUR", is calculated by the equation:

$$\text{BUR} = \text{Bubble Diameter} \div \text{Die Diameter}.$$

[76] The multilayer films can be laminated onto another layer(s) in a secondary operation, such as that described in *Packaging Foods With Plastics*, by Wilmer A. Jenkins and James P. Harrington (1991) or that described in "Coextrusion For Barrier Packaging" by W. J. Schrenk and C. R. Finch, Society of Plastics Engineers RETEC Proceedings, Jun. 15-17 (1981), pp. 211-229, the disclosure of which is incorporated herein by reference. If a monolayer film layer is produced via tubular film (i.e., blown film techniques) or flat die (i.e., cast film) as described by K. R. Osborn and W. A. Jenkins in "Plastic Films, Technology and Packaging Applications" (Technomic Publishing Co., Inc. (1992)), the disclosure of which is incorporated herein by reference, then the film must go through an additional post-extrusion step of adhesive or extrusion lamination to other packaging material layers to form a multilayer film. If the film is a coextrusion of two or more layers (also described by Osborn and Jenkins), the film may still be laminated to additional layers of packaging materials, depending on the other physical requirements of the final film. "Laminations Vs.

3f

Coextrusion" by D. Dumbleton (Converting Magazine (September 1992), the disclosure of which is incorporated herein by reference, also discusses lamination versus coextrusion. The multilayer films of the present invention can also go through other post extrusion techniques, such as a biaxial orientation process.

[77] Extrusion coating is yet another technique for producing multilayer films. Similar to cast film, extrusion coating is a flat die technique. A sealant can be extrusion coated onto a substrate either in the form of a monolayer which is subjected to further processing or a coextruded extrudate.

[78] The multilayer films described above may include additional layers that include but are not limited to barrier layers, and/or tie layers, and/or structural layers. Various materials can be used for these layers, with some of them being used as more than one layer in the same film structure. Some of these materials include: foil, nylon, ethylene/vinyl alcohol (EVOH) copolymers, polyvinylidene chloride (PVDC), polyethylene terephthalate (PET), oriented polypropylene (OPP), ethylene/vinyl acetate (EVA) copolymers, ethylene/acrylic acid (EAA) copolymers, ethylene/methacrylic acid (EMAA) copolymers, ULDPE, VLDPE, LLDPE, HDPE, LDPE, nylon, graft adhesive polymers (e.g., maleic anhydride grafted polyethylene), and paper.

[79] The multilayer film structures can be made to be oxygen permeable either by using the ethylene / α -olefin block interpolymers alone in the film, or in combination with other oxygen permeable film layers such as, for example, ethylene/vinyl acetate (EVA) and/or ethylene/acrylic acid (EAA). Of particular interest, for example, are ethylene / α -olefin block interpolymers/EAA/ethylene / α -olefin multi-block interpolymers and LLDPE/ethylene / α -olefin multi-block interpolymers/LLDPE film structures which may be replacements for PVC and well suited for stretch overwrapping various fresh foods, e.g. retail-cut red meats, fish, poultry, vegetables, fruits, cheeses, and other food products destined for retail display and that benefit from access to environmental oxygen or must appropriately respire. These films are preferably prepared as nonshrink films (e.g., without biaxial orientation induced by double bubble processing) with good oxygen permeability, stretchability, elastic recovery and heat seal characteristics, and can be made available to wholesalers and retailers in any conventional form, e.g. stock rolls, as well as be used on conventional packaging equipment.

[80] In another aspect, the multilayer film structures can comprise an oxygen barrier film (e.g., SARAN™ a film made from a polyvinylidene chloride polymer made by

The Dow Chemical Company, or EVAL™ resins which are ethylene/vinyl alcohol copolymers made by Eval Company of America, a division of Kuraray of America, Inc., a wholly owned subsidiary of Kuraray Ltd.). Oxygen barrier properties are important in film applications such as packaging primal cuts of meat (i.e., large cuts of meat which are shipped to a specific store for further cutting for specific consumer consumption). As described by Davis et al. in U.S. Pat. No. 4,886,690, the oxygen barrier layer can also be designed as "peelable" to allow removal once the packaged primal cut arrives at the butcher/grocer; a peelable construction or design is particularly useful for "case-ready" vacuum skin packages of individual portions and eliminates the need for repackaging to an oxygen permeable package for blooming to bright red.

[81] The multilayer films of the present invention may also be pre-formed by any known method, such as, for example, by extrusion thermoforming, with respect to the shape and contours of the product to be packaged. The benefit of employing pre-formed film structures will be to complement or avoid a given particular of a packaging operation such as augment drawability, reduced film thickness for given draw requirement, reduced heat up and cycle time, etc.

[82] As shown by the following examples, the multilayer films of the present invention often exhibit good properties or combination of properties such as average cling, stretched cling force at 250%, Elmendorf tear resistance, Dart drop resistance, puncture resistance, MD tensile properties, ultimate elongation, puncture resistance, holding force, stretch, and Elmendorf tear. Further, the films may have, for example, less noise during unwinding.

Examples of the Present Invention

Example 1 – 5 Layer Cast, Stretch Film

[83] A five layer cast film having a total thickness of 23 microns was fabricated using a four extruder line (two extruders of 120 mm diameter screw, one extruder of 160 mm diameter screw, and one extruder of 90 mm diameter screw), using a melt temperature of 250°C, a die width of 4 m, die gap of 0.7 mm, a line speed of 560 m per minute, and an output of 3.4 MT per hour. The five layer film configuration was A/B/C/B/D wherein layer A comprises 10% of the total thickness and layer D comprises 15% of the total thickness and each of the two B layers and one C layer comprise 25% of the total thickness. The A layer

comprised 100% by weight of a linear very low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.904g/cm^3 and a melt flow rate of 4.0 g/10min. The two B layers comprised 100% by weight of a linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.918g/cm^3 and melt flow rate of 3.4 g/10min. The C layer comprised 100% by weight of a solution polypropylene-ethylene copolymer having a density of 0.8585g/cm^3 and a melt flow rate of 8.0 g/10min. The D layer comprised 100% by weight of a linear medium density ethylene-octene copolymer having a density of 0.935g/cm^3 and a melt flow rate of 2.5 g/10min.

Comparative Example 1 – 5 Layer Cast, Stretch Film

[84] A five layer cast film was made according to the procedure of Example 1 above except that the C layer comprised 100% by weight of a linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.918g/cm^3 and melt flow rate of 3.4 g/10min. instead of a solution polypropylene-ethylene copolymer having a density of 0.8585g/cm^3 and a melt flow rate of 8.0 g/10min. Thus, the film configuration was A/C/B/B/D wherein layer A comprises 10% of the total thickness and layer D comprises 10% of the total thickness and each of the three B layers comprise 35% of the total thickness.

Testing of Example 1 and Comparative Example 1

[85] Example 1 and Comparative Example 1 were tested for average cling, stretched cling force at 250%, Elmendorf tear resistance, Dart drop resistance, puncture resistance, MD tensile properties, ultimate elongation, puncture resistance, and holding force using Test methods described earlier. The results in Figures 1-8 show that Example 1 comprising polypropylene-ethylene copolymer in an inner layer has surprising and unexpected improvement in a number of properties.

Example 2 – 32 Layer Cast, Stretch Film

[86] A 32 layer cast film having a total thickness of 23 microns was fabricated using a four extruder line (three extruders of 33 mm diameter screw and one extruder of 25 mm diameter screw), using a melt temperature of 205°C , a die width of 30 cm, a die gap of 0.8mm, a line speed of 18 m/min., and an output of 6 kg/hr. The 32 layer final cast film configuration was made by first making an A/B/C/B structure which was multiplied by 2 and then further multiplied by 4 to obtain the 32 layer final cast film. Useful multiplication techniques and equipment may be found in, for example, U.S. Patent Nos. 5,094,793;

5,628,950; 5,202,074; 5,380,479; and 5,540,878. Layer A was made using the 25 mm diameter screw extruder and layers B, C, and B were made using the 33 mm diameter screw extruder. Each layer in the 32 layer cast film comprised 100% by weight of a linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.92g/cm^3 , a melt index of 4.0 g/10min. ($190^\circ\text{C}/2.16\text{ kg}$, ASTM D1238), and a melt flow rate ratio (I_{10}/I_2) of 7.7 currently sold as Dowlex™ 2606 by The Dow Chemical Company.

Comparative Example 2 – 3 Layer Cast, Stretch Film

[87] A 3 layer cast film having a total thickness of 23 microns was fabricated using a three extruder line (two extruders of 33 mm diameter screw and one extruder of 25 mm diameter screw) using a melt temperature of 205°C , a die width of 30, a die gap of 0.8 mm a line speed of 18 m/min, and an output of 6 kg/hr. The 3 layer film configuration was A/B/C. Layer A were made using the 25 mm diameter screw extruder and layers B, and C were made using the 33 mm diameter screw extruder. Each layer in the 3 layer cast film comprised 100% by weight of the same linear low density ethylene-octene copolymer as in Example 2.

Example 3 – 32 Layer Cast, Stretch Film

[88] Example 2 was repeated except that an enhanced linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.916g/cm^3 , a melt index of 4.0 g/10min., and a melt flow rate ratio (I_{10}/I_2) of 6.9 currently sold as Elite 5230™ by The Dow Chemical Company was employed in place of the linear low density ethylene-octene copolymer used in Example 2

Comparative Example 3 – 3 Layer Cast, Stretch Film

[89] Comparative Example 2 was repeated except that the enhanced linear low density ethylene-octene copolymer used in Example 3 (Elite 5230™) was employed in place of the Dowlex 2606™ used in comparative Example 2.

Testing of Examples 2-3 and Comparative Examples 2-3

[90] Examples 2-3 and Comparative Examples 2-3 were tested for stretch, Elmendorf tear CD, and Elmendorf tear MD using Test Methods described earlier respectively. The results in Figures 9-10 show that even though the comparative films of comparative examples 2-3 are of the same thickness and same polymers as example 2-3, the inventive multilayer films have surprising and unexpected improvement in properties.

Example 4 – Three Layer Blown film

[91] A number of three layer blown films (Examples 4A-I and comparative example 4) were made that comprised a cling layer (A), a core layer (B), and a release layer (C). The films had a total thickness of 25 microns. The cling layer (A) and release layer (C) each comprised 15% of the film's total thickness while the core layer comprised 70% of the film's total thickness.

[92] The films were made on a blown extrusion line equipped with extruders and a blown film die. The line parameters were as follows: BUR 2.5, calendar speed 38.9 m/min, die gap 2.5mm, RPM ext A/B/C was 33.6 / 53.7 / 21, the total output was 85 kg/hr, and the nip roll was approximately 40 °C.

[93] The composition of layers A and C for the various blown films was varied as shown in the table below. In all the examples below, the composition of the core layer (B) was LLDPE of density of 0.918g/cm³ and melt index of 0.85 g/10min. (190C/2.16kg) currently sold as Dowlex 2645™ by The Dow Chemical Company.

Example No.	Cling layer (A)	Release layer (C)
4A	100%Polymer A	100%Polymer D
4B	100%Polymer A	98% Polymer D and 2% I-PP
4C	98% Polymer A and 2% I-PP	100%Polymer D
4D	99%Polymer A and 1% I-PP	99%Polymer D and 1% I-PP
4E	100%Polymer A	100%Polymer E
4F	100%Polymer A	98% Polymer E and 2% I-PP
4G	98% Polymer A and 2% I-PP	100%Polymer E
4H	99%Polymer A and 1% I-PP	99%Polymer E and 1% I-PP
4I	100%Polymer B	100%Polymer D
Comparative Example 4	95% Polymer C and 5% PIB	100%Polymer D

All percentages above are based on total weight of the layer's composition.

Polymer A is an ethylene-octene polymer of density of 0.870 g/cm³ and melt index of 1.0 g/10min. (190C/2.16kg) and melt flow ratio I₁₀/I₂ of 7.8 (ASTM 1238) currently sold as AFFINITY 8100™ available from The Dow Chemical Company.

Polymer B is an ethylene-octene block interpolymers of density of 0.866 g/cm³ and melt index of 1 g/10min. (190C/2.16kg) (ASTM 1238).

Polymer C is LLDPE of density of 0.918g/cm³ and melt index of 0.85 g/10min. (190C/2.16kg) currently sold as Dowlex 2645™ by The Dow Chemical Company.

Polymer D is LDPE of density of 0.923 g/cm³ and melt index of 0.75 g/10min. (190C/2.16kg) currently sold as LDPE 250™ by The Dow Chemical Company.

Polymer E is a PBPE of density of 0.888 g/cm³ and melt index of 2 g/10min. (190C/2.16kg) currently VERSIFY™ 2000 plastomer sold by The Dow Chemical Company.

PIB is polyisobutylene of molecular weight of 2000-4000 g/mol available from Polytech.

I-PP is a PP based masterbatch of Irgasurf™ CGXF410 available from Ciba-Geigy.

Testing of Examples 4A-4I and Comparative Example 4

[94] The films of Examples 4A-4I and Comparative Example 4 were tested for cling and noise using the Dow Method, Highlight tester described earlier wherein the films are pre-stretched to 200%. The results are shown in the Table below. The results show that the inventive multilayer films of 4A-4I have surprising and unexpected improvement in properties over conventional films comprising polyisobutylene.

Example No.	Noise (dB)	Stretched Cling (g)
Comparative Example 4	100	210
4A	74.4	315.5
4B	85.3	293.2
4C	86.5	287.3
4D	77.1	259.9
4E	117	254.3
4F	112	261.1
4G	114	280.1
4H	118	291.5
4I	77.2	397.1

Example 5 – 32 Layer Cast, Stretch Film

[95] A 32 layer cast film having a total thickness of 23 microns was fabricated in a similar manner to Example 2 above except that each layer in the 32 layer cast film comprised 100% by weight of a linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.92g/cm³, a melt index of 3.7 g/10min. (190°C/2.16 kg, ASTM D1238), and a melt flow rate ratio (I₁₀/I₂) of 7.5 currently sold as Dowlex™ SC 2111G by The Dow Chemical Company.

Comparative Example 5 – 3 Layer Cast, Stretch Film

[96] Comparative Example 2 was repeated except that the linear low density ethylene-octene copolymer used in Example 5 (Dowlex™ SC 2111G) was employed in place of the Dowlex 2606™ used in comparative Example 2.

[97] The process parameters and results for example 5 and comparative example 5 are shown in the table below.

		units	32 layer Ex. 5	3 layer Com. Ex. 5
Coextrusion Cast	Amps - Ext. A	A	1.4	2.2
	Amps - Ext. B	A	3.1	3
	Amps - Ext. C	A	2.1	2
	Amps - Ext. D	A	0	0
	Die gap	mm	0.3	0.3
	Layer Percentage - Ext. A	%	25	33
	Layer Percentage - Ext. B	%	50	33
	Layer Percentage - Ext. C	%	25	33
	Layer Percentage - Ext. D	%	0	0
	Melt Pressure - Ext. A	bar	48	66
	Melt Pressure - Ext. B	bar	0	73
	Melt Pressure - Ext. C	bar	48	78
	Melt Pressure - Ext. D	bar	0	0

66055A

WO 2009/055316

PCT/US2008/080412

	Melt Temperature - Ext. A	DegC	210	199
	Melt Temperature - Ext. B	DegC	209	199
	Melt Temperature - Ext. C	DegC	216	199
	Melt Temperature - Ext. D	DegC	0	0
	RPM - Ext. A	rpm	27	41
	RPM - Ext. B	rpm	29	21
	RPM - Ext. C	rpm	15	40
	RPM - Ext. D	rpm	0	0
	Structure	(blank)		
	Take-off speed	m/min	11	14
	Total Output	kg/h	5	6
	Total Thickness	um	23	23
Dart Drop Impact - Type A	Impact	g	112	145
	Std Dev Impact	(blank)	3.06	4.52
Elmendorf Tear - CD	Average Elmendorf CD	g	343	390
	Std Dev Elmendorf (%)	(blank)	6.9	6.1
Elmendorf Tear - MD	Average Elmendorf MD	g	237	279
	Std Dev Elmendorf (%)	(blank	7.8	7.4

45

		)		
Highlight Ultimate	Average Thickness	um	23	22
	Maximum Stretch %	%	424	409
	Maximum Stretch Force	kg	11.3	10.7
	Maximum Unwind Force	kg	1.1	0.5
Puncture	Puncture Elongation	mm	161.3	161.6
	Puncture Energy	J	3.258	2.66
	Puncture Force	N	39.88	33.4
	Puncture Resistance	J/cm^ 3	17.19	14.8
	Std Dev Puncture Elongation (mm)	(blank)	3.072 3	2.112 5
	Std Dev Puncture Energy (J)	(blank)	0.129 7	0.048 6
	Std Dev Puncture Force (N)	(blank)	0.500 8	0.5
	Std Dev Puncture Resistance (J/cm^3)	(blank)	0.755 4	0.270 6
	Std Dev Thickness (um)	(blank)	0.447 2	0
	Thickness	um	23.2	22
Tensile - MD - Film	Strain at Break	%	573.5 5	527.5 6

	Strain at Tensile Strength	%	573.2 3	527.3 9
	Strain at Yield	%	5.2	5.62
	Stress at Break	MPa	27.13	29
	Stress at Yield	MPa	7.29	5.87
	Tensile Strength	MPa	27.15	29
	Thickness	μm	23	21.6
	Toughness	MJ/m 3	72.39	67.37
Thickness Distribution	Average Thickness	um	22.7	21.4
	Thickness High Value	um	23	23
	Thickness Low Value	um	22	20
	Thickness Standard deviation	um	0.46	1.02

Example 6 – 32 Layer Cast, Stretch Film

[98] A 32 layer cast film having a total thickness of 23 microns was fabricated in a similar manner to Example 2 above except that each layer in the 32 layer cast film comprised 100% by weight of a linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.918g/cm³, a melt index of 2.3 g/10min. (190°C/2.16 kg, ASTM D1238), and a melt flow rate ratio (I₁₀/I₂) of 7.7 currently sold as Dowlex™ 2607G by The Dow Chemical Company.

Comparative Example 6 – 3 Layer Cast, Stretch Film

[99] Comparative Example 2 was repeated except that the linear low density ethylene-octene copolymer used in Example 6 (Dowlex™ 2607G) was employed in place of the Dowlex 2606™ used in comparative Example 2.

The process parameters and results for example 6 and comparative example 6 are shown in the table below:

		units	32 layer Ex. 6	3 layer Com. Ex. 6
Coextrusion Cast	Amps - Ext. A	A	2.2	2.5
	Amps - Ext. B	A	2.6	3.4
	Amps - Ext. C	A	2.7	2.4
	Amps - Ext. D	A	0	0
	Die gap	mm	0.3	0.3
	Layer Percentage - Ext. A	%	33	33
	Layer Percentage - Ext. B	%	33	33
	Layer Percentage - Ext. C	%	33	33

66055A

WO 2009/055316

PCT/US2008/080412

	Layer Percentage - Ext. D	%	0	0
	Melt Pressure - Ext. A	bar	68	88
	Melt Pressure - Ext. B	bar	14	93
	Melt Pressure - Ext. C	bar	72	98
	Melt Pressure - Ext. D	bar	0	0
	Melt Temperature - Ext. A	DegC	210	200
	Melt Temperature - Ext. B	DegC	207	200
	Melt Temperature - Ext. C	DegC	216	198
	Melt Temperature - Ext. D	DegC	0	0
	RPM - Ext. A	rpm	18	41
	RPM - Ext. B	rpm	18	21
	RPM - Ext. C	rpm	18	40
	RPM - Ext. D	rpm	0	0
	Structure	(blank)		
	Take-off speed	m/min	10	14
	Total Output	kg/h	5	6
	Total Thickness	um	23	23
Dart Drop Impact - Type A	Impact	g	145	167.5
	Std Dev Impact	(blank)		20.14
Elmendorf Tear - CD	Average Elmendorf CD	g	412	383

66055A

WO 2009/055316

PCT/US2008/080412

	Std Dev Elmendorf (%)	(blank)	5.1	8
Elmendorf Tear – MD	Average Elmendorf MD	g	254	217
	Std Dev Elmendorf (%)	(blank)	4.2	5.1
Highlight Ultimate	Average Thickness	um	23	23
	Maximum Stretch %	%	369	325
	Maximum Stretch Force	kg	11.8	10.2
	Maximum Unwind Force	kg	0.7	0.6
Puncture	Puncture Elongation	mm	175.3	163.4
	Puncture Energy	J	4.081	3.243
	Puncture Force	N	46.43	40.77
	Puncture Resistance	J/cm^3	21.81	18.04
	Std Dev Puncture Elongation (mm)	(blank)	4.608 3	8.055 1
	Std Dev Puncture Energy (J)	(blank)	0.242 7	0.312 9
	Std Dev Puncture Force (N)	(blank)	1.296	1.892 6
	Std Dev Puncture Resistance (J/cm^3)	(blank)	1.309 3	1.740 7
	Std Dev Thickness (um)	(blank)	0.223 6	0
	Thickness	µm	22.9	22
Tensile - MD - Film	Strain at Break	%	476.0 8	494.4 9

66055A

WO 2009/055316

PCT/US2008/080412

	Strain at Tensile Strength	%	476.2 3	494.2 9
	Strain at Yield	%	12.1	5.74
	Stress at Break	MPa	28.08	39.65
	Stress at Yield	MPa	7.42	5.75
	Tensile Strength	MPa	28.08	39.66
	Thickness	μm	22.5	20.6
	Toughness	MJ/m ³	62.57	76.81
Thickness Distribution	Average Thickness	um	24.2	23.8
	Thickness High Value	um	26	24
	Thickness Low Value	um	23	23
	Thickness Standard deviation	um	0.75	0.6

Example 7 – 32 Layer Cast, Stretch Film

[100] A 32 layer cast film having a total thickness of 23 microns was fabricated in a similar manner to Example 2 above except that each layer in the 32 layer cast film comprised 100% by weight of a linear low density ethylene-octene copolymer having a density of 0.918g/cm³, a melt index of 2.3 g/10min. (190°C/2.16 kg, ASTM D1238), and a melt flow rate ratio (I₁₀/I₂) of 7.5 currently sold as Dowlex™ 2107G by The Dow Chemical Company.

Comparative Example 7 – 3 Layer Cast, Stretch Film

[101] Comparative Example 2 was repeated except that the linear low density ethylene-octene copolymer used in Example 7 (Dowlex™ 2107G) was employed in place of the Dowlex 2606™ used in comparative Example 2.

The process parameters and results for example 7 and comparative example 7 are shown in the table below:

		Units	32 layer Ex. 7	3 layer Com. Ex. 7
Coextrusion Cast	Amps - Ext. A	A	2.2	2.4
	Amps - Ext. B	A	2.5	3.4
	Amps - Ext. C	A	2.7	2.3
	Amps - Ext. D	A	0	0
	Die gap	mm	0.3	0.3
	Layer Percentage - Ext. A	%	33	33
	Layer Percentage - Ext. B	%	33	33
	Layer Percentage - Ext. C	%	33	33
	Layer Percentage - Ext. D	%	0	0

52

	Melt Pressure - Ext. A	bar	67	84
	Melt Pressure - Ext. B	bar	14	93
	Melt Pressure - Ext. C	bar	71	97
	Melt Pressure - Ext. D	bar	0	0
	Melt Temperature - Ext. A	DegC	212	199
	Melt Temperature - Ext. B	DegC	207	200
	Melt Temperature - Ext. C	DegC	217	199
	Melt Temperature - Ext. D	DegC	0	0
	RPM - Ext. A	rpm	18	41
	RPM - Ext. B	rpm	18	21
	RPM - Ext. C	rpm	18	40
	RPM - Ext. D	rpm	0	0
	Structure	(blank)		
	Take-off speed	m/min	9.8	14
	Total Output	kg/h	5	6
	Total Thickness	um	23	23
Dart Drop Impact - Type A	Impact	g	200	215.5
	Std Dev Impact	(blank)	0.94	28.89

66055A

WO 2009/055316

PCT/US2008/080412

Elmendorf Tear – CD	Average Elmendorf CD	g	514	387
	Std Dev Elmendorf (%)	(blank)	8.1	5.8
Elmendorf Tear – MD	Average Elmendorf MD	g	308	284
	Std Dev Elmendorf (%)	(blank)	4.5	7.2
Highlight Ultimate	Average Thickness	um	23	23
	Maximum Stretch %	%	412	360
	Maximum Stretch Force	kg	11.5	11.1
	Maximum Unwind Force	kg	0.7	0.6
Puncture	Puncture Elongation	mm	182.3	184.4
	Puncture Energy	J	4.094	3.854
	Puncture Force	N	44.42	42.66
	Puncture Resistance	J/cm^3	21.82	21.07
	Std Dev Puncture Elongation (mm)	(blank)	4.7193	6.6183
	Std Dev Puncture Energy (J)	(blank)	0.2195	0.241
	Std Dev Puncture Force (N)	(blank)	1.0576	1.3366
	Std Dev Puncture Resistance (J/cm^3)	(blank)	1.5989	1.2156

	Std Dev Thickness (um)	(blank)	1	
	Thickness	μm	23	22.4
Tensile - MD - Film	Strain at Break	%	522.7	506.51
	Strain at Tensile Strength	%	522.5	506.51
	Strain at Yield	%	6.38	5.9
	Stress at Break	MPa	31.79	34.95
	Stress at Yield	MPa	6.22	5.56
	Tensile Strength	MPa	31.82	34.95
	Thickness	μm	21.7	21.3
	Toughness	MJ/m ³	70.67	70.23
Thickness Distribution	Average Thickness	um	24.2	22.5
	Thickness High Value	um	25	23
	Thickness Low Value	um	23	21
	Thickness Standard deviation	um	0.6	0.67

[102] Examples 5-7 show that one or more of the following properties may be improved by use of a 32 layer structure over a 3 layer structure of substantially the same thickness: tear resistance, elongation, and/or puncture often with substantially equivalent Dart drop impact resistance.

Example 8 – 32 Layer Film

[103] A 32 layer film having a total thickness of 23 microns could be fabricated in a similar manner to Example 2 above except that each layer in the 32 layer cast film could comprise 100% by weight of a polypropylene-ethylene interpolymers such as those currently sold as Versify™ by The Dow Chemical Company as described above instead of a linear low density ethylene-octene copolymer. Such a 32 layer film would be likely show improved properties such as tear resistance, elongation, and/or puncture over a 3 layer structure of substantially the same thickness with the same or similar polymer blends.

[104] While the invention has been described with respect to a limited number of embodiments, the specific features of one embodiment should not be attributed to other embodiments of the invention. No single embodiment is representative of all aspects of the invention. In some embodiments, the compositions or methods may include numerous compounds or steps not mentioned herein. In other embodiments, the compositions or methods do not include, or are substantially free of, any compounds or steps not enumerated herein. Variations and modifications from the described embodiments exist. Finally, any number disclosed herein should be construed to mean approximate, regardless of whether the word “about” or “approximately” is used in describing the number. The appended embodiments and claims intend to cover all those modifications and variations as falling within the scope of the invention.

Embodiments:

1. A multilayer film having a total thickness of from about 10 to about 50 microns wherein said film comprises at least five layers and wherein at least one inner layer comprises a polypropylene-ethylene interpolymers.

2. The multilayer film of any preceding claim wherein said inner layer comprising the polypropylene-ethylene interpolymers comprises from about 10 to 50 percent of the total film thickness.

3. The multilayer film of any preceding claim, wherein the density of the polypropylene-ethylene interpolymers is from about 0.80 g/cm³ to 0.90 g/cm³ according to ASTM D-792.

4. The multilayer film of any preceding claim, wherein the density of the polypropylene-ethylene interpolymer is from about 0.84 g/cm³ to about 0.89 g/cm³ according to ASTM D-792.

5. The multilayer film of any preceding claim, wherein the DSC glass transition temperature of the polypropylene-ethylene interpolymer is less than about -20 °C.

6. The multilayer film of any preceding claim, wherein the total crystallinity of the polypropylene-ethylene interpolymer is less than about 20%.

7. The multilayer film of any preceding claim, wherein the melt flow rate of the polypropylene-ethylene interpolymer is from about 1 to about 30 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

8. The multilayer film of any preceding claim, wherein the melt flow rate of the polypropylene-ethylene interpolymer is from about 5 to about 10 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

9. The multilayer film of any preceding claim, wherein the polypropylene-ethylene interpolymer is characterized by a melt flow rate of from about 5 to about 10 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg, a density of from about 0.84 g/cm³ to about 0.87 g/cm³ according to ASTM D-792, a DSC glass transition temperature of the polypropylene-ethylene interpolymer is less than about -20 °C, and a total crystallinity of less than about 20%.

10. The multilayer film of any preceding claim wherein said film consists of five layers.

11. The multilayer film of any preceding claim wherein the film is a cast stretch film.

12. The multilayer film of any preceding claim wherein at least one inner layer comprising a polypropylene-ethylene interpolymer is the innermost layer.

13. The multilayer film of any preceding claim wherein the at least one inner layer further comprises a second polymer.

14. The multilayer film of any preceding claim wherein the at least one inner layer further comprises a second polymer selected from the group consisting of polyolefins, polystyrene, polyesters, polycarbonates, polyamides and combinations thereof.

15. The multilayer film of any preceding claim wherein the at least one inner layer further comprises a second polymer selected from the group consisting of polyethylene, polypropylene, polybutadiene, and combinations thereof.

16. The multilayer film of any preceding claim wherein the at least one inner layer further comprises a second polymer selected from the group consisting of linear very low density polyethylene, linear low density polyethylene, and linear medium density polyethylene and combinations thereof.

17. The multilayer film of any preceding claim wherein the total film thickness is from about 20 to about 30 microns.

18. The multilayer film of any preceding claim wherein at least one of the outer layers of said film comprises a polymer selected from the group consisting of linear very low density polyethylene, linear low density polyethylene, linear medium density polyethylene, and polypropylene-ethylene interpolymers.

19. The multilayer film of any preceding claim wherein both outer layers of said film comprise a polymer selected from the group consisting of linear very low density polyethylene, linear low density polyethylene, linear medium density polyethylene, and polypropylene-ethylene interpolymers.

20. The multilayer film of any preceding claim wherein each outer layer of said film comprises from about 10 to 20 percent of the total film thickness.

21. The multilayer film of any preceding claim wherein each inner layer of said film comprises from about 20 to 30 percent of the total film thickness.

22. The multilayer film of any preceding claim wherein the average cling of the film is greater than about 80 g according to ASTM D 5458.

23. The multilayer film of any preceding claim wherein the Dart drop impact resistance is greater than about 150 g according to ISO 7765-1.

24. The multilayer film of any preceding claim wherein the strain at break is greater than about 440% according to ISO 527-3/2000.

25. The multilayer film of any preceding claim wherein the ultimate elongation is greater than about 440% according to ISO 527-3/2000.

S8

26. The multilayer film of any preceding claim wherein the puncture resistance at 250% is greater than about 0.4 kg according to ASTM D-5748.

27. A multilayer film comprising a linear low density polyethylene wherein said film has a total thickness of from about 10 to about 50 microns and wherein said film comprises from about 6 to about 2000 layers.

28. The multilayer film of any preceding claim wherein said film has a total thickness of from about 17 to about 30 microns.

29. The multilayer film of any preceding claim wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers.

30. The multilayer film of any preceding claim wherein each layer comprises the same linear low density polyethylene.

31. The multilayer film of any preceding claim further comprising a polymer selected from the group consisting of polyolefins, polystyrene, polyesters, polycarbonates, polyamides and combinations thereof.

32. The multilayer film of any preceding claim further comprising a polymer selected from the group consisting of polyethylene, polypropylene, polybutadiene, and combinations thereof.

33. The multilayer film of any preceding claim further comprising a polymer selected from the group consisting of linear very low density polyethylene, linear medium density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymers and combinations thereof.

34. The multilayer film of any preceding claim wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer in each layer and wherein said multilayer film is characterized by a stretch of at least 20 percent greater according to Dow method Highlight tester than a comparable three layer film having the same total thickness and same composition in each layer as said multilayer film

35. The multilayer film of any preceding claim wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer in each layer and wherein said multilayer film is characterized by an Elmendorf tear strength in the cross-

S9

direction of at least 20 percent greater than a comparable three layer film having the same total thickness and same polymer in each layer as said multilayer film. ASTM D-1922.

36. A multilayer film comprising a cling layer, a core layer, and a release layer wherein said release layer comprises a polymer selected from the group consisting of low density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymers, and combinations thereof.

37. The multilayer film of any preceding claim, wherein the density of the polypropylene-ethylene interpolymers is from about 0.85 g/cm³ to 0.91 g/cm³ according to ASTM D-792.

38. The multilayer film of any preceding claim, wherein the density of the polypropylene-ethylene interpolymers is from about 0.875 g/cm³ to about 0.90 g/cm³ according to ASTM D-792.

39. The multilayer film of any preceding claim, wherein the DSC glass transition temperature of the polypropylene-ethylene interpolymers is less than about -10 °C.

40. The multilayer film of any preceding claim, wherein the total crystallinity of the polypropylene-ethylene interpolymers is less than about 60%.

41. The multilayer film of any preceding claim, wherein the melt flow rate of the polypropylene-ethylene interpolymers is from about 1 to about 30 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

42. The multilayer film of any preceding claim, wherein the melt flow rate of the polypropylene-ethylene interpolymers is from about 0.5 to about 5 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

43. The multilayer film of any preceding claim wherein said cling layer comprises polyethylene.

44. The multilayer film of any preceding claim wherein said cling layer comprises polyethylene having a density of from about 0.85 g/cm³ to about 0.91 g/cm³ according to ASTM D-792, an ethylene/ α -olefin block interpolymers, ethylene-vinyl acetate copolymer and combinations thereof.

45. The multilayer film of any preceding claim wherein said core layer comprises linear low density polyethylene.

46. The multilayer film of any preceding claim wherein said film has a total thickness of from about 10 to about 50 microns.

47. The multilayer film of any preceding claim wherein said film has a total thickness of from about 15 to about 35 microns.

48. The multilayer film of any preceding claim wherein said cling layer further comprises a hydrophilizing additive.

49. The multilayer film of any preceding claim wherein said release layer further comprises a hydrophilizing additive.

50. The multilayer film of any preceding claim wherein said film is substantially free of polyisobutylene.

51. The multilayer film of any preceding claim wherein said cling layer comprises from about 10 to about 30 percent of the total film thickness, said core layer comprises from about 40 to about 80 percent of the total film thickness, and said release layer comprises from 10 to about 30 percent of the total film thickness.

52. The multilayer film of any preceding claim wherein the average cling of the film is greater than about 240 g according to ASTM D 5458.

61

Claims:

1. A multilayer film comprising a thermoplastic polymer wherein said film has a total thickness of from about 10 to about 50 microns and wherein said film comprises from about 6 to about 2000 layers.
2. The multilayer film of claim 1 wherein said film has a total thickness of from about 17 to about 30 microns.
3. The multilayer film of claim 1 wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers.
4. The multilayer film of claim 1 wherein each layer comprises the same thermoplastic polymer or blend of polymers.
5. The multilayer film of claim 1 wherein each layer comprises a polymer selected from the group consisting of polyolefins, polystyrene, polyesters, polycarbonates, polyamides and combinations thereof.
6. The multilayer film of claim 1 wherein each layer comprises a polymer selected from the group consisting of polyethylene, polypropylene, polybutadiene, linear low density polyethylene, linear medium density polyethylene, polypropylene-ethylene interpolymer, and mixtures thereof.
7. The multilayer film of claim 1 further comprising a polymer selected from the group consisting of linear very low density polyethylene, , polypropylene-ethylene interpolymer and combinations thereof.
8. The multilayer film of claim 1 wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer or polymer blend in each layer and wherein said multilayer film is characterized by a stretch of at least 5 percent greater according to Dow method Highlight tester than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film.
9. The multilayer film of claim 1 wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer or polymer blend in each layer and wherein said multilayer film is characterized by an Elmendorf tear strength in the cross-direction of at

62

least 10 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film. ASTM D-1922.

10. The multilayer film of claim 1 wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer or polymer blend in each layer and wherein said multilayer film is characterized by a puncture resistance of at least about 5 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film.

11. The multilayer film of claim 1 wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer or polymer blend in each layer and wherein said multilayer film is characterized by a strain at break of at least about 2.5 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film.

12. The multilayer film of claim 1 wherein the multilayer film comprises from about 10 to about 100 layers comprising the same polymer or polymer blend in each layer and wherein said multilayer film is characterized by a strain at tensile strength of at least about 2.5 percent greater than a comparable three layer film having substantially the same total thickness and composition in each layer as said multilayer film.

13. The multilayer film of claim 1 wherein the density of the polypropylene-ethylene interpolymer is from about 0.85 g/cm³ to 0.91 g/cm³ according to ASTM D-792.

14. The multilayer film of claim 1, wherein the total crystallinity of the polypropylene-ethylene interpolymer is less than about 20%.

15. The multilayer film of claim 1, wherein the polypropylene-ethylene interpolymer is characterized by a melt flow rate of from about 5 to about 10 according to ASTM D1238 230°C/2.16 kg, a density of from about 0.84 g/cm³ to about 0.87 g/cm³ according to ASTM D-792, a DSC glass transition temperature of the polypropylene-ethylene interpolymer is less than about -20 °C, and a total crystallinity of less than about 20%.

53

FIG. 1

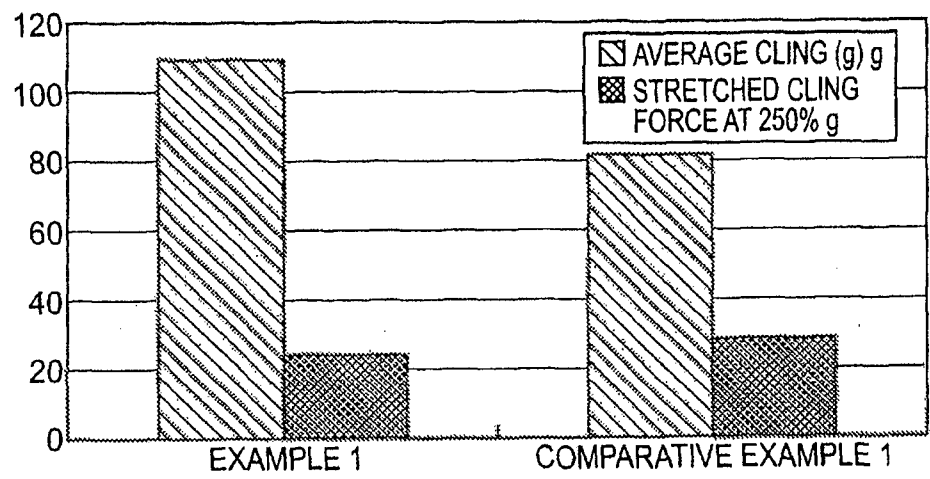
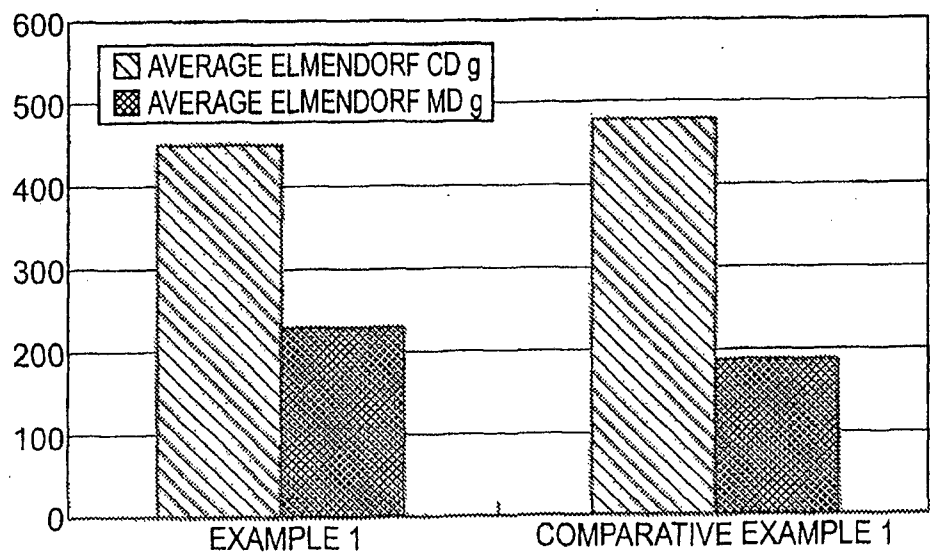


FIG. 2



+

FIG. 3

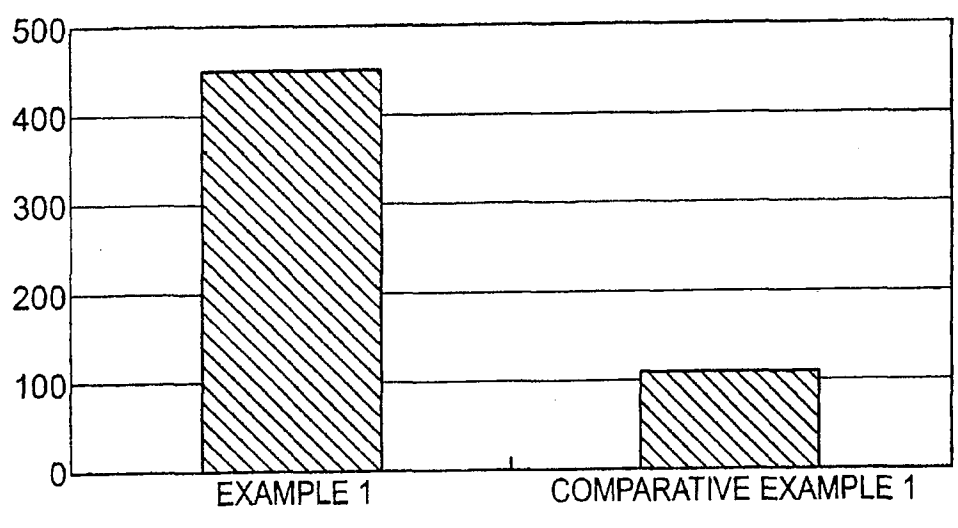
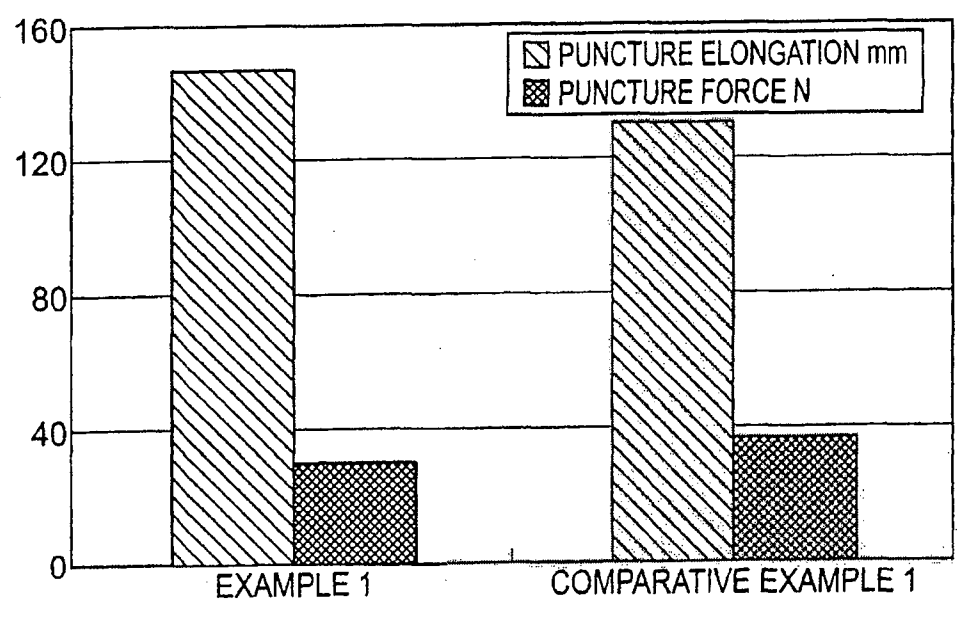


FIG. 4



+

FIG. 5

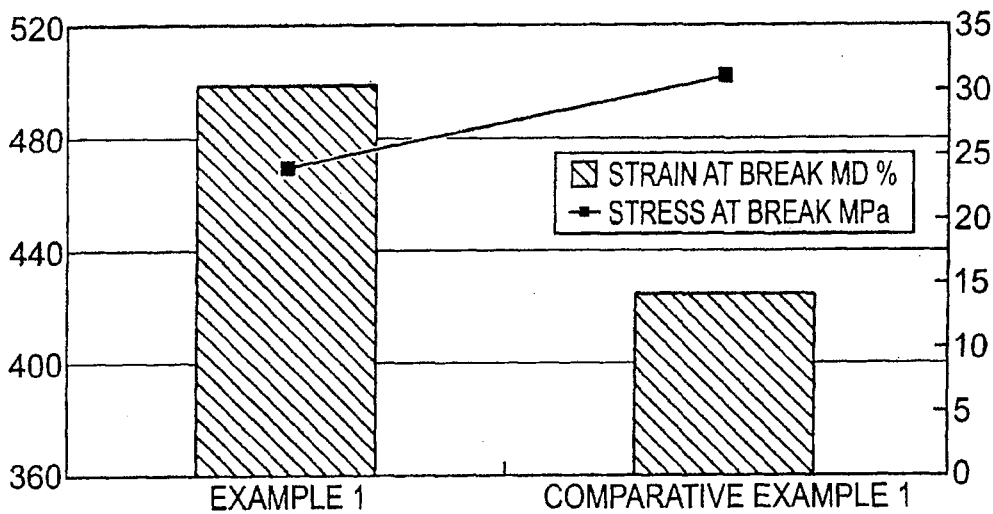
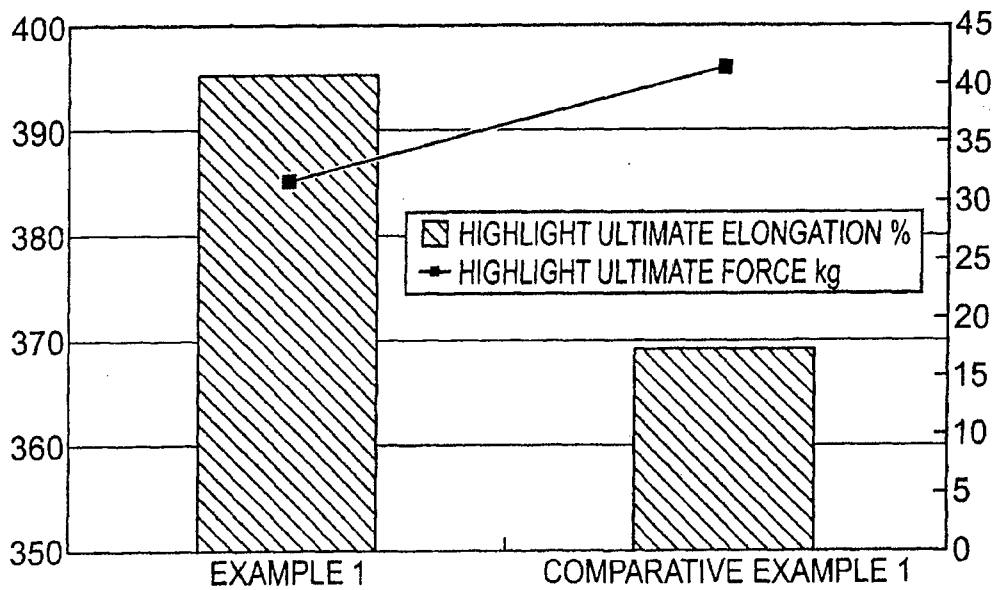


FIG. 6



66

FIG. 7

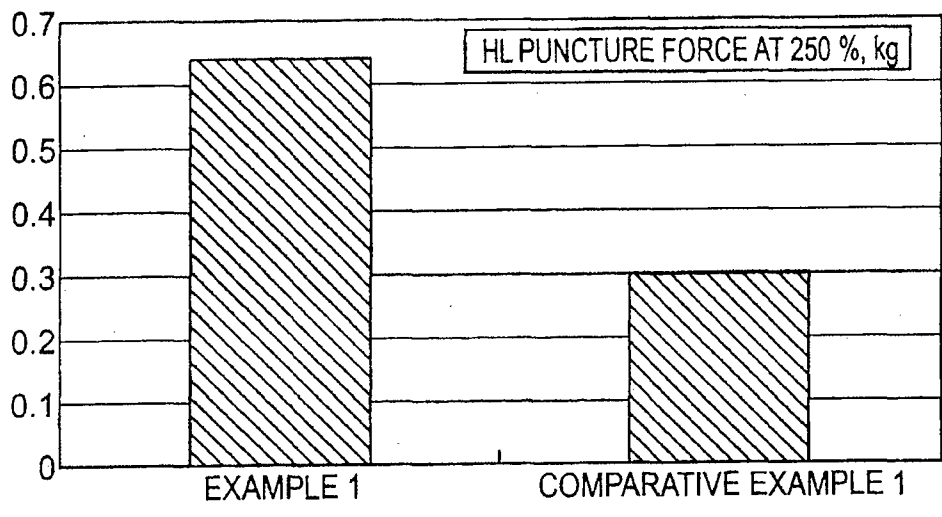
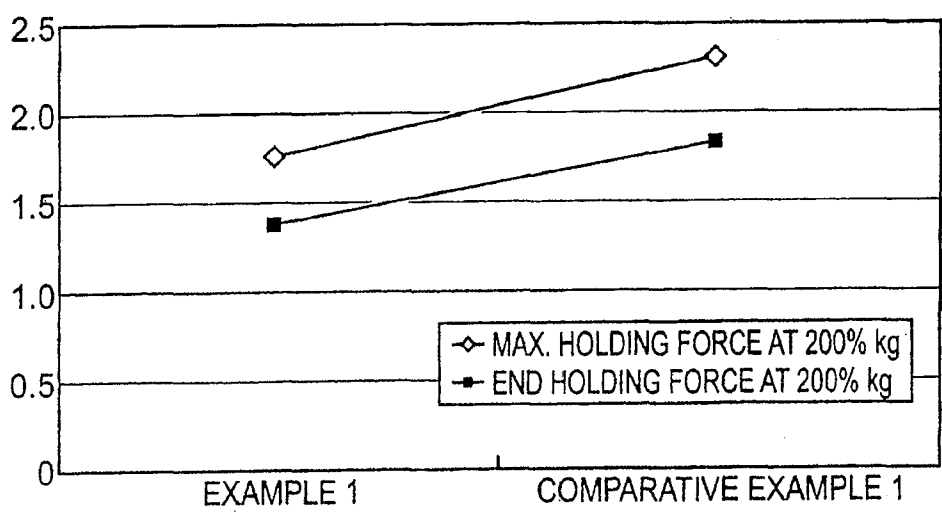


FIG. 8



67

FIG. 9

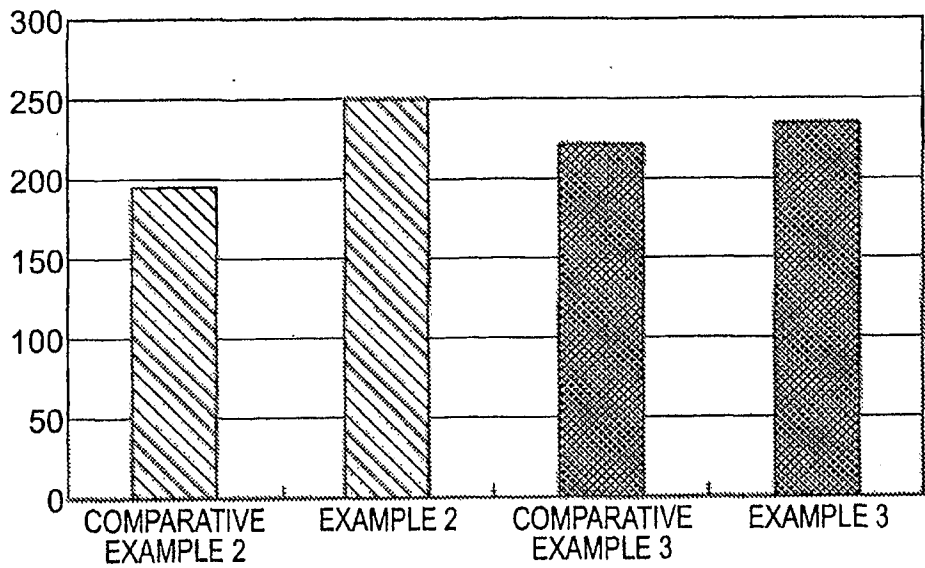


FIG. 10

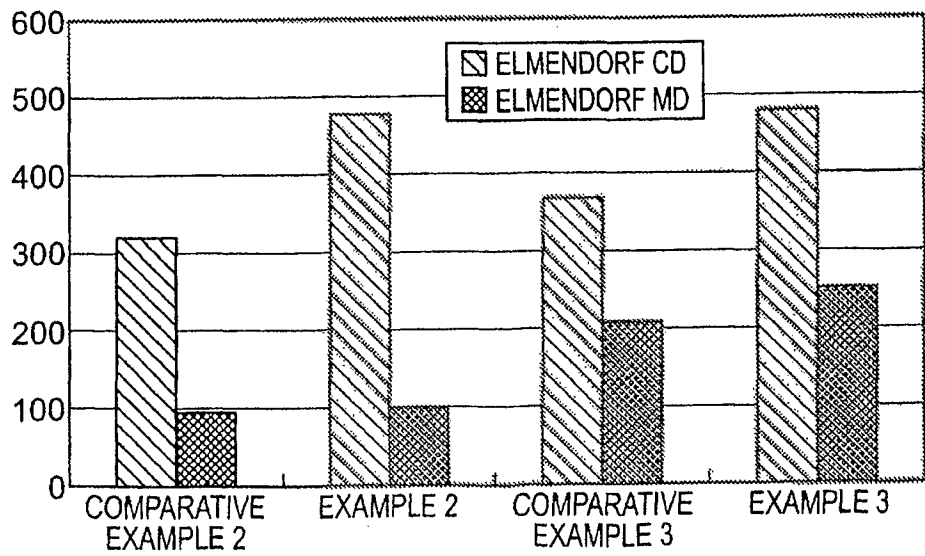
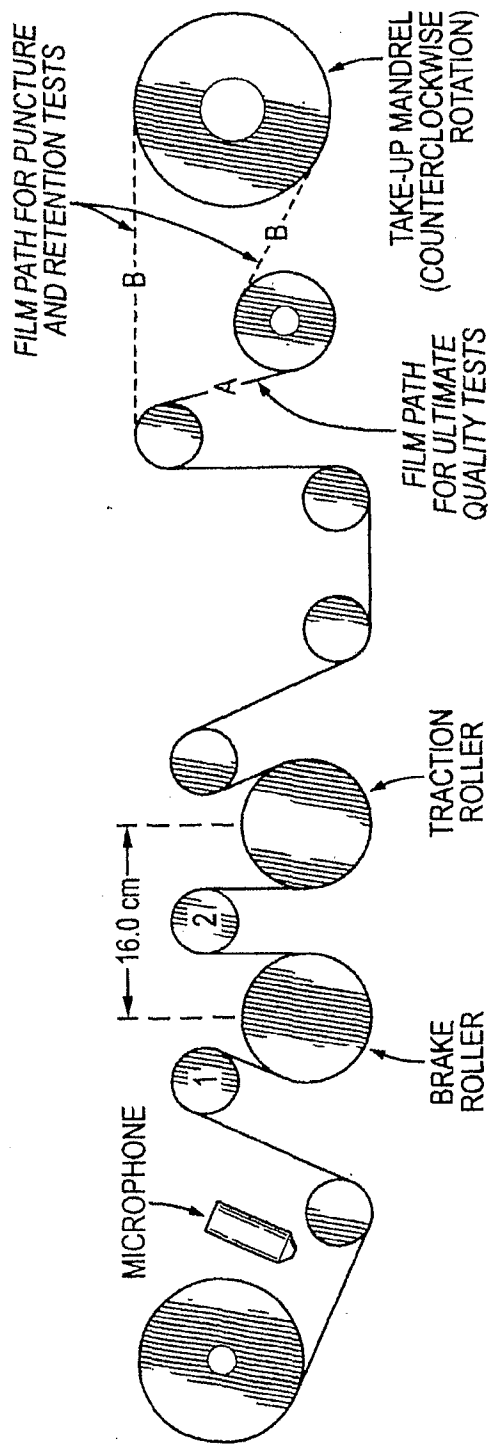


FIG. 11



PELÍCULAS MULTICAPA

CAMPO DE LA INVENCION

5 Esta invención se relaciona con moléculas multicapa que comprende tres o más capas y que tienen propiedades mejoradas tales como adherencia, elasticidad, impacto, punzado, y/o rasgado.

ANTECEDENTES Y RESUMEN DE LA INVENCION

10

La presente invención se relaciona con películas multicapa adecuadas para impacto. Tales películas se utilizan para empacar diversos ítems como materiales de finca en volumen como pasto y heno a pequeños ítems de tienda de abastos como carnes y vegetales. Para todos estos ítems es frecuentemente deseable tener una película fuerte, tensionada. Por ejemplo, para materiales de finca en volumen tales como pasto y heno es importante tener excelente propiedades de estiramiento y de tensión acopladas con estiramiento para soportar nuevas punciones y el rasgado, de, por ejemplo, las envolturas de fardo. Además, a menudo es deseable que la película tenga una resistencia UV y se desempeñe bien tanto en condiciones frías, secas, y condiciones calientes, húmedas. En tales películas de forraje, se ha empleado a menudo poliisobutileno (PIB) como un aditivo de adherencia inmigrante en una película soplada para forraje. Desafortunadamente, las películas que comprende PIB a menudo son algunas veces difíciles de desenrollar eficientemente, y más específicamente, tienen a menudo un alto nivel de ruido de desenvoltura.

15

20

25

Los ítems para alimentos tales como pollos, vegetales, carne roja fresca, queso, así como también bienes al por menor e industriales no alimenticios, por ejemplo, son a menudo empacados mediante métodos de envoltura de encogimiento, piel, tensionado y/o vacío. El método de empaque con encogimiento involucra colocar uno(s) artículo(s) en una bolsa fabricada de un material de película encogible con calor, cerrando o sellando con calor entonces la bolsa, y posteriormente exponiendo la bolsa a suficiente calor para originar el encogimiento de la bolsa y el íntimo contacto entre la bolsa y el artículo. El calor se puede suministrar mediante fuentes de calor convencionales, tales como aire caliente, radiación infrarroja, agua caliente, llamas de combustión, o similares. La envoltura de encogimiento de los artículos alimenticios ayuda a preservar la frescura, es atractiva, higiénica y permite la inspección más cercana de la calidad del alimento empacado. La envoltura de encogido de los bienes al por menor e industriales, que se denomina alternativamente en la técnica y aquí como fardos industriales y al por menor, preserva la limpieza del producto y también son medios convenientes para enfardado con propósitos de conteo.

El método de empaque con piel involucra colocar el producto empacado sobre cartón poroso o perforado que se recubre típicamente con un iniciador adhesivo, luego mover el tablero cargado a la placa de una máquina para empaque con piel donde la película de empaque con piel es calentada hasta que esta se suaviza y se dobla, relaja y se dobla una segunda vez sobre el tablero cargado. Un vacío entonces arrastra la película hacia abajo alrededor del producto para suministrar un empaque hermético con "piel". El empaque con piel sirve tanto al consumidor al por menor y como a los mercados en tránsito. En el mercado de tránsito, el empaque de piel protege los bienes industriales durante el transporte y distribución. En el mercado al por menor los empaques de piel protegen los bienes

71

del consumidor contra daños y hurto así como también suministra "una apariencia de mostrador" para maximizar el potencial de ventas del producto empacado. Aunque la mayoría, si no todos las películas de empaques de piel diferentes a alimentos es o son películas de empaque de piel monocapa, multicapa, que son
5 útiles para proteger los alimentos mediante empaque al vacío, y especialmente mediante empaque con piel al vacío.

Los ítems de alimento también se empaican mediante el método de envoltura con tensión que involucra empujar manualmente una película sobre una
10 pulpa de papel o bandeja de poliestireno espumada llena con alimento (o empujar automáticamente la bandeja hacia arriba para tensionar la película) luego sellar con calor la película estirada en sus bordes usualmente sobre el lado inferior de la bandeja y permitiéndole a la película permanecer tensa debido a su elasticidad. La envoltura con tensionado con elementos diferentes a alimentos, la película de
15 envoltura con tensión es empujada manual o automáticamente y tensionada sobre y/o alrededor del producto, y posteriormente el extremo libre de la película es adherido o pegado (sellado con calor) a otra porción de la película ya envuelta alrededor del producto o al producto en sí mismo usualmente al aplicar presión en la dirección hacia el producto o los bienes que son envueltos. El empaque de la
20 envoltura tensionada de alimento fresco es específicamente para el mercado del consumidor al por menor y permite que la carne roja fresca permanezca fresca con el color rojo brillante deseado así como también permitirle a algunos vegetales respirara apropiadamente. La envoltura de contención para ítems diferentes a alimentos corresponden al mercado de tránsito e incluyen envoltura de estibas de
25 bienes así como también envoltura de nuevos vehículos durante la distribución para proteger los terminados de pintura exteriores de daño debido a la lluvia ácida, los ganchos de carretera, los desechos, el vandalismo, etc.

Mientras que el empaque con envoltura de tensionada típicamente no involucra capas de película de barrera y es útil tanto para ítems de alimentos como no alimentos, el empaque al vacío involucra una capa de película de barrera al gas o al oxígeno y es generalmente reservado a las carnes rojas, a las carnes procesadas y a los quesos, pero también se utiliza para empacar ítems de alimentos sensibles o que generen olor tal como los pesados de madera de cedro. Existen varios métodos o variaciones de empaques al vacío que incluyen empaques de piel al vacío que también se denominan en la técnica como empaque conformación al vacío. Un método involucra, por ejemplo, llevar una red de películas tanto superior como inferior suavizada con calor juntas bajo vacío en una cámara con producto cargado entre las redes; posteriormente, sellar por calor las redes juntas en sus mismo bordes, y luego evacuar o hacer fluir gas al espacio que contiene el producto contenido. Los empaques al vacío, típicamente la red inferior toma la forma del ítem de alimento que está siendo empacado.

Mientras que el método de envoltura con encogimiento se basa sobre las propiedades de encogimiento con calor de los materiales de película seleccionados, el sobre envolvimiento con tensión se basa en la elasticidad del material de película. Por el contrario, se basa el empaque de piel exitoso sobre la adición de material de película para el tablero inicial y la cantidad de tiempo requerida para hacer de la película incline doble (tipo ciclo). Similar al empaque con piel, el empaque al vacío exitoso depende del tiempo requerido para que las redes de película se suavicen suficientemente antes de ser arrastradas por el vacío (o empujadas por la presión de aire) alrededor del producto a ser empacado. Como se enseñó en *Plastics Desing and Processing*. Noviembre 1980, página 4, los materiales de con más bandas de absorción de calor e infrarrojo y/o con impulso de suavizamiento inferior Vicat tenderán a calentarse y a suavizarse más

73

rápido, y permitirá de esta manera tiempos de ciclos más rápidos en el empaque con pieles al vacío. En general, los polímeros polares tales como, como por ejemplo, los copolímeros de Etileno Vinil Acetato (EVA), copolímeros de ácido de acrílico del etileno (EAA) y ionómeros, poseerá más bandas de calor infrarroja que los polímeros no polares tales como polietileno o polipropileno. Adicionalmente, los ionómeros muestran más bandas de calor infrarrojo que sus respectivos copolímeros base debido a la ionimerización misma.

El empaque o envoltura exitosa para todos los cuatro métodos, depende de las propiedades de resistencia al maltrato y abuso o implosión de los materiales de película mismos tales de tal forma que se mantiene la integridad del producto empacado durante la distribución, manejo y/o exhibición. Sin embargo, la resistencia al maltrato y al abuso son particularmente importantes en empaques de envoltura con encogimiento para alimento y al vacío que a menudo muchas veces involucra empaque de carne y otros cortes de elemento con cavidades profundas y huesos filosos expuestos así como también bordes expuestos que pueden punzar las redes de película o la bolsa fabricada durante el encogimiento con calor o la operación conformada al vacío o durante el manejo y la distribución del empaque posterior. Para evitar el punzado prematuro, los productores de película acuden a practicas costosas para endurecer el empaque tal como utilizar películas y bolsas más gruesas, utilizando una capa de película extra en puntos de contacto crítico de la bolsa en forma similar a parque como se describió por Ferguson en la patente U.S. No. 4,755,403 o al utilizar construcciones de capa de lámina cruzada o no paralela. De manera similar, para mejorar "artificialmente" el punzado u otras características de resistencia al abuso o impulsión de materiales de película conocidos, los empacadores de alimento rutinariamente envuelven o

74

exponen los bordes de los huesos con prendas, artículos plásticos moldeados u otros materiales.

Un fardo de encogimiento importante y una propiedad de empaque con piel, particularmente para ítems delicados o ítems que tienen tendencia a aplastarse o doblarse, tal como bienes de papel, es la fuerza de tensión que ejerce la película sobre el artículo empacado y/o tablero. Este atributo se conoce en la técnica como tensión de encogimiento, las películas con demasiada tensión de encogimiento invariablemente producen encogido o empaques con piel con un fardo desagradable o pandeo del tablero que en casos severos puede dejar al bien empacado no utilizable para su propósito propuesto. Además de ser estéticamente desagradable, y los bienes afianzados o envueltos son difíciles de apilar uniformemente sobre los mostradores de exhibición.

Las propiedades ópticas de la película son a menudo importantes para empaques de envoltura de encogimiento, piel, tensión y vacío de "punto de venta" al por menor. En algunos casos entre mejor sea el contacto y/o la claridad de transparencia, menor la opacidad de la película interna y mayor el brillo de la película o lucimiento, más probable que el empaque atraiga un comprador potencial para una inspección más cercana. Además, algunos consumidores generalmente asocian la estética del empaque, que se basa principalmente sobre las propiedades ópticas de la película de empaque directamente con la calidad del artículo a ser comprado.

"Punto de venta" al detal, que es específico para la envoltura de tensión, es la capacidad de la película al "retorcierre" cuando se deforma en lugar de retener los dientes e impresiones dejadas de las inspecciones por los potenciales

75

compradores. Este atributo se basa sobre la recuperación elástica del material de película, y cuando la recuperación elástica es suficientemente alta, y los compradores prospecto posteriores no son perjudicados innecesariamente por la apariencia del empaque como si este hubiera sido manejado y repetidamente rechazado.

Otra característica importante del material de película, que pueda afectar el éxito total de todos los cuatro medos de empaque y envoltura, es posibilidad de extrusión de la resina de película durante la fabricación de la película los métodos bien conocidos de soplado (burbuja), fundido o extrusión de lamina. La buena procesabilidad se manifiesta como un consumo de energía de extrusión relativamente bajo, una superficie de película más lisa y como una burbuja o red estable a un en mayores proporciones de soplado, tasas de arrastre y/o grosores de película. Existen numerosos beneficios de una operación de película más suave, más estable, que incluyen anchos y grosores de películas que son generalmente más uniformes, la necesidad de cortar el borde se reduce (lo produce el desperdicio), las operaciones de envoltura y desenvolvolvimiento se suavizan típicamente, y hay menos arrugas en la película, y se mejora la apariencia y la calidad final del empaque.

Un que los homopolímeros y copolímeros de etileno polimerizados a alta presión tal como el polietileno de baja densidad (LDPE) y los copolímeros de etileno vinil acetato (EVA), generalmente exhiben buena procesabilidad durante la extrusión como consecuencia de tener grados relativamente altos de polímeros de olefina lineal ramificados de cadena larga tal como polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE), y polietileno de densidad muy baja (VLDPE), muestran procesabilidad cercana a la marginal aún

cuando diseños de tornillos de extrusión muy sofisticados tales como tornillos de barrera, tornillos con secciones de mezcla Maddock, y otras variaciones similares se emplean para homogenizar o estabilizar mejor la corriente de fundido de polímero y permiten el consumo de energía más bajo y las superficies de polímero más lisas. Además, en intentos para maximizar las características de rudeza de los materiales EVA, VLDPE, ULDPE y LLDPE conocidos, esta práctica común emplear grados de peso molecular muy altos, por ejemplo, índices de fundido (I_2 , medidos de acuerdo con ASTM D-1238 (190 C./2016 Kg)) de ≤ 0.5 g/10 minutos, que inevitablemente se agregan a las dificultades de procesabilidad.

10

Para cumplir con los diversos requisitos de desempeño involucrados en los cuatro métodos de empaque y envoltura, varios materiales de película se han utilizado como componentes únicos en combinaciones mezcladas tanto para empaque monopaca como multicapa. Por ejemplo, Smith en la patente U.S. No. 5,032,463 describe películas monopaca y multicapa biaxialmente tensionadas que comprenden mezclas de polietileno de ultrabaja densidad de etileno/1-buteno y polietileno de ultrabaja densidad de etileno/1-hexeno.

15

20

Como otro ejemplo, Lustig et al. En la patente U.S. 5,059,481 películas de empaque monopaca y multicapa de polietileno de ultrabaja densidad biaxialmente orientadas con una capa de núcleo de barrera, una capa intermedia de etileno/vinil acetato de ULDPE/EVA como capa externa. En la patente U.S. No. 4,863,769, Lustig et al. Describe el uso de estas películas de ultrabaja densidad biaxialmente orientadas como bolsas para empacar pollo congelado, y en la patente U.S. No. 4,976,898 Lustig et al. Describe que el método de "burbuja doble" se puede utilizar para preparar las películas de polietileno de ultrabaja densidad biaxialmente orientadas.

25

En otro ejemplo, Botto et al, en las solicitudes de patente Europea 0 243 510 en la patente U.S. No. 4,963,427 describe una película de empaque de piel multicapa que consiste en un ionómero, en la EVA y HDPE que es particularmente
5 útil para el empaque de piel de alimentos.

Aunque los materiales de película de la técnica anterior tienen varios grados de resistencia al maltrato, a la implosión, características de encogimiento a bajas temperaturas, y desempeño de bolsas hechas por sellado con calor, aún se
10 desean materiales de película más resistentes en empaques de encogimiento, empaques al vacío y piel para punzados de bolsa reducidos o para mantener niveles de resistencia del punzado cuando el espesor de películaes de diámetro reducido para propósitos de reducción de la fuente ambiental, efectividad de costos u otras consideraciones. Más aún, aunque el polietileno de baja densidad
15 (LDPE) producido por vía de radical libre, polimerización de alta presión de etileno actúa satisfactoriamente en aplicaciones de empaque de encogimiento y de piel industrial (tránsito), las propiedades ópticas del LDPE generalmente no son satisfactorias para las aplicaciones de empaque al por menor para el consumidor y en el caso de empaques de piel al por menor, los empacadores confían en los
20 materiales de película costosos, tales como los ionómero SurlynTM suministrados por E. I Dupont, para la apariencia óptica deseada. Sin embargo, aún los productos de ionómero costosos muestran deficiencias de empaque de piel tal como pobre resistencia al desgarre o corte biaxial y tracción insuficiente que pueden producir bordes antiestéticos cuando se empacan múltiples ítems en un
25 único cartón.

78

Aunque teniendo pobre resistencia al rasgado/corte tanto en las direcciones de la máquina como transversal es claramente una desventaja del ionómero, existen algunas veces benéficos para reducir la resistencia del rasgado/corte en una dirección o en otra, es decir, para facilitar la fácil abertura del paquete aunque
5 manteniendo su calidad con evidencia de violación.

La búsqueda para una alternativa a la películas de polivinil cloruro (PVC) para envolturas estiradas para alimentos es otro ejemplo de empacadores que tienen que confiar en materiales de película costosos. Tales alternativas han sido
10 típicamente la película multicapa de olefina. Sin embargo, la búsqueda es importante, en razón a que el PVC tiene tendencias a la migración plastificadora indeseable así como también preocupación ambiental creciente con relación a los polímeros clorinados en general. Mientras varias películas multicapa se han descrito (por ejemplo, en la patente No. U.S. 5,112,674 y 5,006,398 y en la EPO 0
15 243 965, EPO 0 333 508, y EPO 0 404 969) con similar retro ajuste o recuperación elástica como el PVC muchas de estas soluciones involucran coextrusiones con copolímeros de etileno tal como Etileno Vinil Acetato (EVA), copolímeros de ácido de acrílico del etileno (EAA). El uso de estos copolímeros polares presenta limitaciones en el procesamiento que incluye estabilidad térmica e incompatibilidad
20 para reciclar/cortar.

Otra mejora deseada sobre lo polímeros de olefina conocidos se describe en la EPO 0 404 368 donde los copolímeros de alfa olefina de etileno catalizados con Ziegler, tal como el, y los copolímeros de etileno/1-buteno, etileno/1-hexeno y
25 etileno/1-octeno muestran que requieren muestras con el LDPE para suministrar materiales de película con propiedades de encogimiento adecuadas

(especialmente en la dirección transversal) cuando se procesan por vía de una simple extrusión de película soplada.

Al suministrar materiales de película con tenacidad mejorada y características de resistencia del abuso o implosión para empaques de encogido, el buen desempeño del encogido con calor a baja temperatura tanto en las direcciones de la máquina como transversal también se suministra. También, para empaques de encogido y de piel la nulidad del pandeo o deformación excesiva, la tensión de encogimiento se debe mantener a bajo nivel, y para lograr las características de encogimiento libres deseadas, el lateral de la película debe poseer la morfología y ser suficientemente fuerte para soportar la tensión biaxial física que ocurre durante la fabricación de la película en el proceso de extrusión de película soplada simple (burbuja) o en más procesos elaborados tales como el proceso de burbuja doble descrito por Pahlke en la Patente U.S. No. 3,555,604, cuya descripción se incorpora aquí como referencia. Los materiales de película mejorada también deben exhibir buena procesabilidad y propiedades ópticas con relación a los materiales de película conocidos, y particularmente, con relación a los materiales de polietileno de muy baja densidad (VLDPE) y las películas descritas por Lustig et al. en las Patente U.S. No. 5,059,481; 4,863,769; y 4,976,898.

La Petroquímica Mitsui ha estado vendiendo productos preparados al polimerizar etileno y una α -olefina bajo la marca "TafmerTM" durante más de una década que son considerados como una clase de materiales VLDPE con un modulo muy bajo. Algunos de los grados TafmerTM se han comercializado para uso en estructuras de empaque de película multicapa, por ejemplo, la Patente U.S. No. 4,429,097 (Shibata et al.) asignada a Mitsui Petrochemical Industries, cuya

descripción se incorpora aquí como referencia, describe una composición en la cual un copolímero de etileno aleatorio (LLDPE convencional tiene uno, dos o más puntos de función desde 115°C hasta 130°C marcados como el componente (A) se mezcla con otro copolímero de etileno aleatorio (uno que tiene un punto de fusión único de 40°C a 100°C), marcado como componente (B) para suministrar composiciones donde el componente (B) no excede de 60% en peso de la composición total con propiedades de mejora, en particular, la capacidad de sellado al calor a temperatura baja mejorada y la tenacidad a la flexión para resistir la formación de agujeros durante el manejo. Sin embargo, con una capacidad de sellado al calor mejorada y flexibilidad sin embargo, los productos TafmerTM no son reconocidos generalmente o comercializados por tener excelentes propiedades de resistencia al abuso y características de encogimiento. Los productos TafmerTM que tienen un punto de fusión único son polietilenos lineales homogéneamente ramificados los cuales fueron anteriormente descritos por Leston en la Patente U.S. No. 3,645,992 y se hacen mediante un proceso de polimerización relacionado utilizando catalizadores de vanadio.

La compañía Exxon Chemical ha introducido recientemente productos similares a TafmerTM de Mitsui Petrochemical que Exxon prepara al polimerizar etileno y α -olefina (por ejemplo, 1-buteno) en la presencia de un catalizador de metalloceno en el sitio único. En un documento presentado en septiembre 22-27, 1991 en la Conferencia Transmisión y Distribución de la Sociedad de Ingeniería de Potencia IEEE en 1991 ("New Speciality Linear Polymers (SLP) For Power Cables", printed in the proceedings on pp. 184-190) en Da las, tex., Monica Hendewerk y Lawrence Spenadel, of Exxon Chemical Company, reportaron que los polímeros de poliolefinas Exxon's ExactTM, se dice que son producidos utilizando tecnología de catalizador metalloceno de sitio único, son útiles en

81

aplicaciones de recubrimiento de alambres sin cables. También, en los procedimientos de la Conferencia de Laminación & Recubrimiento del polímero 1991 pp. 289-296 ("A New Family of Linear Ethylene Polymers Provides Enhanced Sealing Performance" by Dirk G. F. Van Der Sanden and Richard W. Halle, (also published in february 1192 TAPPI Journal)), y los procedimientos de ANTEC '92, pp. 154-158 ("ExactTM Linear Ethylene Polymers for Enhanced Sealing Performance" by D. Van der Sanden and R. W. Halle), Exxon Chemical describe sus nuevos polímeros de distribución de pesos moleculares estrechos utilizando un catalizador de metalloceno de sitio único como "resina de estructura lineal que no contienen ramificaciones funcionales o de cadena larga". Las películas hechas de polímeros producidos por Exxon se dice que tienen ventajas en las características de sellado medidas mediante curvas de sellado con calor o de pegado con calor, pero estas publicaciones no discuten las características de encogimiento. Los nuevos polímeros de Exxon se dicen que son lineales y tienen distribuciones de peso molecular estrechos y, en razón a la distribución de pesos moleculares estrecho se dice que tienen "potencial para fundir fracturas". Exxon Chemical reconoció que "es bien conocido que los polímeros MWD estrechos son un poco más difíciles de procesar".

De acuerdo con esto, aunque muchas composiciones se emplean para aplicaciones de películas tales como propósitos de empaque y envoltura flexible, existe la necesidad de películas multicapa fundidas o sopladas que tengan un balance apropiado de propiedades. Tales propiedades incluyen, por ejemplo, resistencia a la tensión, rasgado, pegado, procesabilidad, resistencia al impacto, elasticidad, punzado, resistencia a la tensión, así como también, recuperación, características de encogido, tracción en vacío a uso o implosión. Sería ventajoso si tales películas pudieran ser hechas teniendo un grosor total desde

aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros. Sería adicionalmente ventajoso si tales películas fueran capaces de desenrollarse eficientemente con bajos niveles de ruido.

5 La invención se relaciona con películas multicapa mejoradas que tienen un grosor total de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros. Las películas multicapa filman un número de compuestos adecuado para estructuras de películas. En un aspecto la invención se relaciona con una película multicapa que tiene un grosor total desde aproximadamente 10 a aproximadamente 50

10 micrómetros en donde dicha película comprende al menos 5 capas y en donde al menos una capa comprende un interpolímero de polipropileno-etileno. En aún otro aspecto la invención se relaciona con una película multicapa que comprende una capa de pegado, una capa de núcleo y una capa de liberación en donde dicha capa de liberación comprende un polímero seleccionado del grupo que consiste de

15 polietileno de baja densidad, interpolímero de polipropileno-etileno, y combinaciones de ellos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 La Figura 1. Es una gráfica que muestra el desempeño del pegado del Ejemplo 1 y el Ejemplo 1 comparativo.

La Figura 2. Es una gráfica que muestra la resistencia al rasgado del Ejemplo 1 y el Ejemplo comparativo 1.

25

La Figura 3. Es una gráfica que muestra la resistencia a la caída Dart del Ejemplo 1 y del Ejemplo 1 comparativo.

La Figura 4. Es una gráfica que muestra la elongación de la fuerza del cruzado del Ejemplo 1 y del Ejemplo 1 comparativo.

5 La Figura 5. Es una gráfica que muestra las propiedades de la tensión del Ejemplo 1 y del Ejemplo 1 comparativo.

La Figura 6. Es una gráfica que muestra el desempeño de la tensión del Ejemplo 1 y del Ejemplo 1 comparativo.

10

La Figura 7. Es una gráfica que muestra fuerza de punzado a 250% del Ejemplo 1 y del Ejemplo 1 comparativo.

15

La Figura 8. Es una gráfica que muestra la fuerza del mantenimiento del Ejemplo 1 y del Ejemplo 1 comparativo.

La Figura 9. Es una gráfica que muestra el método Dow, resalta las propiedades de tensión del probador de los Ejemplos 2-3 y los Ejemplos comparativos 2-3.

20

La Figura 10. Es una gráfica que muestra las propiedades del rasgado Elmendorf de los Ejemplos 2-3 y los Ejemplos comparativos 2-3.

La Figura 11 es un diagrama de senda de película.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

DEFINICIONES GENERALES

"Polímero" significa un compuesto polimérico preparado al polimerizar monómeros, de la misma o de diferente manera. El término genérico "polímero" abarca los términos "homopolímero", "copolímero", "terpolímero", así como también "interpolímero".

"Interpolímero" significa un polímero preparado mediante la polimerización de al menos dos tipos diferentes de monómeros. El término genérico "polímero" incluye el término "copolímero" (que es usualmente empleado para referirse al polímero preparado de dos diferentes monómeros) así como también el término "interpolímero" (que es usualmente empleado para referirse al polímero preparado de tres diferentes monómeros). Este también comprende polímeros hechos al polimerizar cuatro o más tipos de monómeros.

El término "interpolímero de bloque de etileno/ α -olefina" se refiere generalmente a copolímeros de bloque que comprenden etileno y α -olefina que tiene tres o más átomos de carbono. Preferiblemente, el etileno comprende la mayor fracción de mol de polímero completo, es decir, el etileno, comprende al menos aproximadamente 50 moles por ciento del polímero. Más preferiblemente, el etileno comprende al menos aproximadamente 60 moles por ciento, al menos aproximadamente 70 moles por ciento, o al menos aproximadamente 80 moles por ciento un resto sustancial de polímero completo que comprende al menos un otro comonómero que es preferiblemente una α -olefina que tiene 3 o más átomos de carbono. Para muchos copolímeros de etileno/octeno, la composición preferida comprende un contenido de etileno mayor de aproximadamente 80 moles por ciento de polímero completo y el contenido de octeno desde aproximadamente 10

OS

a aproximadamente 15, preferiblemente desde aproximadamente 15 a aproximadamente 20 moles por ciento del polímero completo. En algunas modalidades, los interpolímeros de bloque de etileno / α -olefina no incluyen aquellos producidos con rendimientos bajos o con una cantidad menor o como un subproducto de un proceso químico. Aunque los interpolímeros de bloque de etileno / α -olefina se pueden mezclar con uno o más polímeros, los interpolímeros de bloque de etileno / α -olefina a producidos como tal son sustancialmente puros y a menudo comprende un componente principal del producto de reacción de un proceso de polimerización. Tales interpolímeros de bloque de etileno / α -olefina se describen en, por ejemplo, la publicación de la solicitud de Patente U.S. No. US 2006/0199930 A1 publicada en septiembre 7, 2006 e incorporada aquí como referencia.

Los términos "interpolímero de propileno-etileno" o "plastómeros o elastómeros a base de propileno (PBPE)" generalmente se refieren a copolímeros que comprende propileno y un monómero tal como etileno. Preferiblemente, el propileno comprende la mayoría de la fracción en mol del polímero completo, es decir, el propileno comprende al menos aproximadamente 70, preferiblemente al menos aproximadamente 80, más preferiblemente al menos aproximadamente 90, moles por ciento del polímero completo con un resto sustancial del polímero completo que comprende al menos otro comonómero que es preferiblemente etileno. Los interpolímeros de propileno-etileno adecuados se describen aún adecuados, en por ejemplo, la WO 2006/115839 publicada en noviembre 2, 2006 e incorporada aquí como referencia. El interpolímeros de propileno-etileno adecuados se venden comercialmente por la compañía The Dow Chemical Company como VERSIFYTM y por Exxon como VISTAMAXXTM.

A menos que se establezca otra cosa, para los propósitos de esta solicitud los métodos de prueba utilizados se resumen en la Tabla 1 y el texto que sigue a la Tabla 1. Un grosor de película de 23 micrómetros se utiliza en las pruebas de los Ejemplos comparativos 1-3 mientras que se utiliza el grosor de la película de 25 micrómetros en las pruebas del Ejemplo comparativo 4 y Ejemplos 4A-I

TABLA 1: MÉTODOS DE PRUEBA

Prueba	Método
Impacto de caída Dart (DDI)	ISO 7765-1, Método A
Tensión (estiramiento en ruptura y estiramiento en ruptura)	ISO 527-3 (espécimen de prueba 150mm X 15mm y velocidad 500 mm/min)
Resistencia a la punción	ASTMD D 5748
Adherencia promedio	ASTMD D 5458
Rasgado Elmendorf	ASTMD D-1922
Elongación final	Método Dow, probador relatado ¹
Fuerza final	Método Dow, probador relatado ¹
Fuerza de soporte 200%	Método Dow, probador relatado ¹
Fuerza de adherencia estirada en 250%	Método Dow, probador relatado ¹
Fuerza de tensión a 250%	Método Dow, probador relatado ¹

¹ Prueba derivada del ASTMD D 5458 se utiliza el equipo de la Figura 11.

DENSIDAD

La densidad de la resina se medio mediante el método de desplazamiento Arquímedes, ASTMD D 792-03, Método B, en isopropanol. Los especímenes fueron medidos en una 1 hora de moldeo después de acondicionamiento en isopropanol a 23°C durante 8 min para lograr equilibrio térmico antes de medición. Los especímenes fueron moldeados por compresión de acuerdo al ASTMD D-

4703-000 Annex A con un periodo de calentamiento inicial de 5 min a aproximadamente 190° C y a 15°C/min de de enfriamiento para el Procedimiento C. El espécimen fue enfriado a 45°C en la prensa con un enfriamiento continuo hasta “enfriado al toque”.

5

TASA DE FLUJO DE FUNDIDO POR EL PLASTÓMERO DE EXTRUSIÓN

Las mediciones de tasa de flujo fundido para polietileno se efectuaron de acuerdo a ASTM D-1238-03, Condición 190°C/2,16 kg y Condición 190°C/10,0 kg que son conocidas como I_2 e I_{10} , respectivamente. Las mediciones de tasa de flujo de fundido para PBPE y/o polímeros de propileno se efectuaron de acuerdo al ASTM D-1238-03, Condición 230 °C/2,16 kg y Condicion 230°C/10,0 kg, que son conocidos como I_2 e I_{10} respectivamente. La tasa de flujo fundida es inversamente proporcional al peso molecular del polímero. Así, entre mayor sea el peso molecular, menor será la tasa de flujo fundido, aunque la relación no es lineal. La determinación de tasa de flujo fundido también se pueden efectuar con pesos aún mayores, tales como de acuerdo con la condición ASTM D-1238 Condición 190°C/21,6 kg y es conocida como I_{21} . La Proporción de Tasa de Flujo Fundido (MFRR) es la proporción de la tasa de flujo fundido (I_{10}) para la tasa de flujo fundido (I_2) a menos que se especifique otra cosa.

PROCEDIMIENTO PARA MEDIR EL NIVEL DE RUIDO DE DESENROLLAMIENTO Y OTROS PARAMETROS (MÉTODO DOW, PROBADO HIGHLIGHT)

25

La prueba se hace con el equipo mostrado en la Figura 11 que este es un equipo de envolver a escala industrial obtenido en el Highlight Industres (probador

Highlight). Las pruebas consisten en estirar una película de adherencia con un único lado común 23-25 micrómetros con 500 mm de ancho a una elongación blanco (estiramiento preestablecido) de 200%. El estiramiento tiene lugar entre un rodillo de freno y rodillo de tracción que se separan de tal manera que el estiramiento de la película tiene lugar sobre una distancia de 16.0 cm. La película de estirado se obtiene al correr el rodillo de tracción a un rpm mayor que el rodillo de generado. La máquina mide secuencialmente, cada segundo, la fuerza de estiramiento y de nivel de ruido. La velocidad de desenrollado de la película es de 110 metros por minuto y los niveles de ruido se miden con un micrófono localizado tangencialmente en el rodillo de la película 10cm desde el rodillo de la película. El ruido ambiental de trasfondo es de 45 dB. El medidor de ruido utilizado es el QUESO TECHNOLOGIES, modelo 2700. La fuerza de desenrollado se midió con una cinta de carga colocada en el rodillo #1. La fuerza de estiramiento se midió con una sonda de carga que se coloca en el rodillo # 2.

Como se estableció en la Tabla 1, el equipo de prueba Highlight de la figura 11 también se emplea para medir, por ejemplo, la elongación final, una fuerza final, la fuerza de soporte al 200%, la fuerza de adherencia estirada a 250%, y la fuerza de tensión a 250%. Se emplea el siguiente equipo para el nivel de ruido desenrollado y las pruebas anteriormente mencionadas: la máquina Highlight, hoja, es de Hewlett Packard, modelo colorado T1000, Software Europeo Highlight, impresora Hewlett Packard DeskJet Cse 879, tacómetro, y celda de carga (OMEGA). Los siguientes procedimientos generalmente se emplearon:

La película es cargada al determinar primero cual de los dos lados tiene más adherencia. El carrete de la película se coloca de tal manera que en el lado de adherencia de los rollos contra el primer rodillo aislado como se muestra en la

Figura 11. Existen dos maneras de cargar la película en el mandril: 1) utilizando el botón SUPPLY ROLL RAS/L WR sobre la consola para bajar el mandril hacia una posición horizontal. La posición de la película sobre el mandril sobre el mandril. El botón SUPPLY ROLL RAS/L WR. 2) deja el mandril en posición vertical y coloca cuidadosamente el carrete de la película sobre este. Está seguro de que el núcleo se ubica en la parte inferior contra el retenedor de base. Está seguro de que la película cubre completamente el TABS en lugar de ser ubicado sobre la ruta que va hacia abajo al retenedor de base, con las mediciones serán imprecisas. El TABS atrapa el tubo de cartón en el lugar. Abrir completamente las puertas de seguridad. Alimentar tres pies de película desde el carrete y hacer un estirado. Luego de seguir el DIAGRAMA DE SENDA DE PELÍCULA para la prueba requerida como se muestra en la Figura 11. Una vez la película se ha enrollado mediante el sistema de predestinado, cerrar la puerta de seguridad izquierda. Utilizar el interruptor de pie para rotar y tomar el mandril en una dirección contra las manecillas de reloj hasta que la película se rosca completamente de acuerdo al sistema de predestinado. Cerrar la puerta de seguridad derecha. Llevar a cabo la prueba de desgarrado recolectar los datos.

Temperatura de transición de vidrio DSC

Utilizando un instrumento de DSC TA modelo 2010, se recolectan los datos y se redujeron utilizando un paquete de software de Universal Analysis. Se pesa una muestra Circa de 9-mg utilizando una balanza analítica Mettler AE 240. Recipientes de aluminio livianos (ca 25 mg) se emplean en toda la prueba. Los recipientes fueron utilizados para mejorar el contacto de las muestras/recipiente.se emplean las siguientes etapas:

Equilibrar a 40°C

Rampa 10.00°C/min a 250.00°C

Enfriado de aire: prendido

Rampa 20.00°C/min a 40.00°C

5 Equilibrar a 40.00°C

Enfriado de aire: apagado

Rampa 10.00°C/min a 250.00°C

Almacenamiento de datos: apagado

Enfriado de aire: prendido

10 Rampa 20.00°C/min a 30.00°C

Enfriado de aire: apagado

PELÍCULAS MULTICAPA QUE COMPRENDEN CINCO O MÁS CAPAS

15 Se a descubierto que una película multicapa particularmente preferible es aquella que tiene un resorte total menos aproximadamente 10, preferiblemente al menos aproximadamente 20, a lo sumo aproximadamente 50, preferiblemente a lo sumo aproximadamente 30 micrómetros. Es preferible que la película multicapa comprenda al menos cinco capas en donde al menos una capa interna comprenda

20 un interpolímero de propileno-etileno. Si se desea elasticidad, entonces es preferible que la capa más interna comprenda el interior de polipropileno-etileno. Por capa más interna que significa que la capa interna que tiene aproximadamente el mismo número de capas en cada lado o tiene aproximadamente el mismo grosor de película en cada lado. Por ejemplo, si dicha película tiene cinco capas

25 entonces es preferible que la tercera capa comprenda el interpolímero de propileno-etileno asumiendo que la suma del grosor de las capas 1 y 2 es similar a las sumas de grosores de las capas 4 y 5. Si, por ejemplo, el grosor de la capa 1

91

es más similar la suma de las capas 3,4, y 5 entonces es preferible que la capa a 2 comprenda el interpolímero de propileno-etileno.

El polímero de propileno-etileno específico empleado en la capa interna no es particularmente crítico y puede variar dependiendo de los otros compones, así como también, las propiedades deseadas y las características de procesamiento deseadas. Típicamente, la densidad de interpolímero de polipropileno-etileno es al menos aproximadamente 0.80, preferiblemente es menos aproximadamente 0.84 g/cm³, a aproximadamente 0.90 g/cm³. Preferiblemente hasta aproximadamente 0.89 g/cm³ de acuerdo al ASTM D-792. Para procesamiento fácil la temperatura de transición vítrea DSC del interpolímero de polipropileno-etileno es usualmente menos de aproximadamente -20°C aunque la cristalinidad total del interpolímero de polipropileno-etileno es a menudo menos de aproximadamente 20%. La tasa de flujo de fluido del interpolímero de polipropileno-etileno es usualmente de aproximadamente 1, preferiblemente de aproximadamente 5 a máximo aproximadamente 30, preferiblemente de máximo de aproximadamente 10 de acuerdo al ASTM D1238 230°C/2.16 Kg.

La cantidad del interpolímero de polipropileno-etileno de una capa interna varía dependiendo de sus propiedades y otros componentes. En general, la cantidad de interpolímero de polipropileno-etileno de una capa interna puede variar desde 0 a 100 por ciento en peso con base en el peso de la capa interna. Típicamente, la cantidad de interpolímero de polipropileno-etileno de una capa interna es de al menos aproximadamente 30, preferiblemente al menos de aproximadamente 50, más aproximadamente al menos 70 por ciento en peso de dicha capa interna. El interpolímero de polipropileno-etileno cuando está presente, se puede utilizar solo en la capa interna o en combinación con otros componentes.

Otros componentes adecuados incluyen un segundo polímero o más seleccionado en un grupo que consiste de, por ejemplo, poliolefinas, poliestireno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas y combinaciones de estas. En particular, el poliestireno, polipropileno, polibutileno combinaciones de estos se pueden emplear.

- 5 Particularmente los polietilenos particularmente deseables incluyen polietileno lineal en muy baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, y polietileno lineal de densidad media.

10 Los componentes de otras capas internas y capas externas pueden comprender componentes tales como aquellos de la capa interna anteriormente mencionada. Preferiblemente, las otras capas internas y las otras capas comprenden un polímero seleccionado de grupo que consiste de polietileno lineal de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno lineal de densidad media, interpolímero de propileno-etileno, y combinaciones de estos.

15

El número de capas y el grosor de cada capa pueden variar dependiendo de los materiales y el equipo empleado y las propiedades deseadas de la película multicapa. Preferiblemente, para películas que tienen una capa interna que comprende el interpolímero de propileno-etileno, dicha capa interna comprende desde aproximadamente 10 a 50 por ciento del grosor de película total. Para dichas películas cada una de las dos capas externas preferiblemente comprende desde aproximadamente 10 a 20 por ciento del grosor de película total aunque las otras capas internas de dicha película comprendan desde aproximadamente 20 a 30 por ciento de grosor de película total.

25

Las películas de estirado fundido multicapa comprende un grosor total desde aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros y comprenden al

menos cinco capas en donde al menos una capa comprende un interpolímero de propileno-etileno que tiene dos propiedades deseables. Por ejemplo, una adherencia promedio de tales películas puede ser mayor de aproximadamente 80 g de acuerdo al ASTM D5458. De manera sorprendente, la resistencia al impacto de caída Dart puede ser mayor de aproximadamente 150 g de acuerdo en el ISO 7765-1 aunque el estiramiento de ruptura y la elongación final pueden ser mayores de aproximadamente 440% de acuerdo a la ISO 527-3/200. En algunos casos, las películas multicapa de estirado fundido pueden tener una resistencia de punción de 250% mayor de aproximadamente 0.4 kg de acuerdo a ASTM D-5748.

10

Como se describió anteriormente, las películas multicapa que tienen más de cinco capas se pueden hacer sin incluir interpolímero de propileno-etileno en una capa interna. En tales situaciones (y aún si se emplea un interpolímero de propileno-etileno en una capa interna) puede ser deseable hacer una película que comprenda más de cinco capas, por ejemplo, al menos aproximadamente 6, preferiblemente al menos aproximadamente 10, más preferiblemente al menos aproximadamente 20 capas, hasta aproximadamente 200, preferiblemente hasta aproximadamente 100 capas. En tales situaciones es preferible que en la película tenga un grosor total de al menos aproximadamente 10, preferiblemente al menos aproximadamente 20 a lo sumo aproximadamente 50, preferiblemente a lo sumo aproximadamente 50 micrómetros y más preferiblemente un grosor total de desde aproximadamente 17 a aproximadamente 30 micrómetros. Para hacer tales películas puede ser deseable enviar los procesos y equipo descrito, por ejemplo, en las patentes U.S. No. 5,094,793 otorgada en marzo 10, 1992 y 5,628,950 otorgado en mayo 13, 1997, así como también la patente No. 5,202,074; 5,380,479; y 5,540,878.

25

94

Si se desea una resistencia al rasgado y/o estirado alto entonces, es preferible que la película multicapa comprenda un termoplástico tal como un polietileno lineal de baja densidad similar a poliolefina en al menos una o más capas. Alternativamente, o además, cada una de las capas puede comprender un

5 polímero seleccionado del grupo que consiste de poliolefinas, poliestireno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas y combinaciones de estas. Los polímeros particularmente preferidos para cada capa incluyen, por ejemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, polietileno lineal de muy baja densidad, polietileno lineal de densidad media, interpolímero de polipropileno-etileno y combinaciones de

10 estos.

Una película multicasas particularmente preferida comprende de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero a la mezcla de polímeros en cada capa. Se ha encontrado que tales

15 películas multicapa pueden tener un estiramiento de al menos 5. Preferiblemente al menos 10, más preferiblemente al menos 20 por ciento mayor de acuerdo al método dado, Probador Highlight (como se describió anteriormente) que una película tricapa comparable que tenga el mismo grosor total y la misma composición en cada capa que dicha película multicapa. De manera similar, dicha

20 película multicapa preferida puede exhibir una resistencia al rasgado Elmendorf en la dirección transversal de al menos 10, preferiblemente al menos 20 por ciento mayor que una película tricapa comparables que tenga sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa como la dicha película multicapa. En

25 aún otra modalidad de dicha película multicapa preferida también puede exhibir resistencia a la punción de al menos aproximadamente 5, preferiblemente al menos aproximadamente 10 por ciento mayor que una película tricapa comparables que tenga sustancialmente el mismo grosor total y la composición en

95

cada capa como dicha película multicapa, en aún otra modalidad de dicha película multicapa preferida puede también exhibir una resistencia a la ruptura y resistencia al estiramiento de tensión de al menos aproximadamente 2.5, preferiblemente al menos aproximadamente 5 por ciento mayor que una película tricapa comparable
5 que tenga sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa como dicha película multicapa.

Películas de Soplado Multi-capa que Comprendan una Capa de Adherencia, Núcleo, y Liberación

10

Para aplicaciones tales como películas de ensilado, es importante obtener una buena adherencia y tenacidad con bajos niveles de ruido durante el desenrollado. En este respecto se ha descubierto una película multicapa que comprende una capa de adherencia, una capa de núcleo, y una capa de
15 liberación. Dichas películas multicapa preferiblemente tiene un grosor total desde aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros y más preferiblemente un grosor total desde aproximadamente 15 a aproximadamente 35 micrómetros.

Preferiblemente, la capa de adherencia comprende de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento del grosor total de película, dichas capas de
20 núcleo comprenden desde aproximadamente 40 a aproximadamente 80 por ciento del grosor de película total, y dichas capa de liberación comprende desde 10 a aproximadamente 30 por ciento del grosor de película total. Para procesamiento óptimo y niveles de ruido reducidos durante el desenrollado es preferible que la película esté sustancialmente libre, es decir, contenga desde aproximadamente 0
25 a menos de aproximadamente 10. Preferiblemente menos de aproximadamente 5, más preferiblemente menos de aproximadamente 1 por ciento en peso, de poliisobutileno. La película de tres capas de la invención es a menudo capaz de

exhibir una adherencia promedio mayor de aproximadamente 240 g de acuerdo al ASTM D 5458.

Es preferible que la capa de liberación comprenda un polímero
5 seleccionado del grupo que consiste de un polietileno de baja densidad, un
interpolímero de polipropileno-etileno, y combinaciones de estos. La capa de
liberación opcionalmente comprende adicionalmente un aditivo hidrofílicante. Si se
emplea un interpolímero de polipropileno-etileno en la capa de liberación se tiene
preferiblemente una densidad desde aproximadamente 0.85 g/cm³ a 0.91 g/cm³,
10 más preferiblemente desde aproximadamente 0.875 g/cm³ a aproximadamente
0.90 g/cm³ de acuerdo al ASTM D-792. Dicho interpolímero de polipropileno-
etileno también preferiblemente tiene una temperatura de transición vítrea DSC
menos de aproximadamente -10°C y/o una cristalinidad total de menos de
aproximadamente 60%. También es a menudo preferible para ambos
15 procesamientos y para las propiedades de la película que en la tasa de flujo de
fundido del interpolímero de polipropileno-etileno sea aproximadamente 1 a
aproximadamente 30, preferiblemente desde aproximadamente 0.5 a
aproximadamente 5 de acuerdo al ASTM D1238 230°C/2.16 kg.

20 La capa de adherencia de la película multicapa comprende una adherencia,
núcleo, y capa de liberación que comprende preferiblemente un polietileno. Tales
polietilenos de la capa de adherencia comprenden preferiblemente un polietileno
que tiene una densidad desde aproximadamente 0.85 g/cm³ a aproximadamente
0.91 g/cm³ de acuerdo al ASTM D-792, un interpolímero de bloque de etileno/ α -
25 olefina, un copolímero de etileno-vinil acetato y/o combinaciones de estos. La capa
de adherencia opcionalmente comprende adicionalmente un aditivo hidrofílicante.

La capa de núcleo de la película multicapa comprende una capa de adherencia, núcleo, y liberación que comprende preferiblemente un polietileno lineal de baja densidad.

5 **Aditivos Útiles**

Aditivos tales como antioxidantes (por ejemplo, fenólicos impedidos (tales como Irganox.RTM. 1010 o Irganox.RTM. 1076). fosfitos (por ejemplo, Irgafos.RTM 168 todas marca registradas de Ciba Geigy). Aditivos de adherencia
10 (por ejemplo, PIB), PEPQ™ (una marca de Sandoz Chemical, cuyo ingrediente primario se cree que es bifenilfosfonita), pigmentos, colorantes, rellenos, y similares también se pueden incluir en los interpolímeros y copolímeros, en la proporción en que ellos no interfieran con la propiedades deseadas. La película fabricada también puede contener aditivos para mejorar su características de
15 antibloqueo y coeficiente de fricción que incluye, pero no están limitadas a, dióxido de silicio tratado y no tratado, talco, carbonato de calcio , y arcilla, como también amidas de ácido graso primario y secundario, recubrimiento de silicona, etc. Otros aditivos para mejorar las características de anti empañado de película también se pueden agregar, como se describió, por ejemplo, en La Patente U.S. No.
20 4.486,552 (Niemann), cuya descripción se incorpora aquí como referencia. Aún otros aditivos, tales como compuestos de amonios cuaternarios solos o en combinación con el EAA u otros polímeros funcionales, también se puede agregar para mejorar las características antiestáticas de la película y permitir el empaque de bienes electrónicamente sensibles.

25

Un aditivo particularmente preferido para capas de adherencia y/o liberación para muchas aplicaciones puede ser un aditivo hidrofizante tales como polioles

polihídricos, poliésteres y mezclas de ellas. Por ejemplo, varios productos Irgasurl™ disponibles de Ciba Specialty Chemicals es a menudo adecuado. Irgasurf o Unithox (Baker Petrolite) son co-polímeros de bloque polietileno/polietileno glicol. Tales aditivos hidrofílicos se puede agregar en una cantidad hidrofílica. Tales cantidades varía dependiendo de la composición específica y la estructura de la película pero son a menudo desde aproximadamente 0.1 a aproximadamente 3, preferiblemente desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 2, y más preferiblemente desde aproximadamente 0.75 a aproximadamente 1.5 por ciento en peso con base en el peso del polímero en la capa de película. Se ha encontrado de manera sorprendente e inesperada que un aditivo hidrofílico agregado en una cantidad hidrofílica puede ser benéfico para reducir niveles de ruido durante el desenrollado de la película.

Reticulación

Con relación a la reticulación, las estructuras de película que incluyen interpolímeros de bloque de etileno / α -olefina pueden mostrar sorprendentemente programas eficientes de reticulación con irradiación comparado con el polímero de etileno lineal/ α -olefina Polimerizado Ziegler convencional. Al tomar ventaja de la eficiencia de irradiación, es posible preparar las estructuras de películas con capa de películas diferencial o selectivamente reticuladas. Para tomar ventaja adicional de este descubrimiento, los materiales de capa de película específica que incluye los presente interpolímeros de bloque de etileno / α -olefina se puede formular con agentes pro-rad, tales como cianurato de trialilo como se describió por Warren en La Patente U.S. No. 4,957,790, y/o con inhibidores de reticulación antioxidante,

tales como hidroxí tolueno butilado como se describió por et al. En La Patente U.S. No. 5,055,328.

La reticulación con irradiación también es útil para incrementar el rango de temperatura de encogido y el rango de sellado con calor para las estructuras de películas. Por ejemplo. La Patente U.S. No. 5.089,321. Incorporada aquí como referencia, describe estructuras de película multicapa que comprende al menos una capa externa sellable con calor y al menos una capa de núcleo que tenga buen desempeño de reticulación con irradiación. Entre las tecnologías de reticulación con irradiación, la irradiación beta mediante fuentes ideales de electrones y de radiación gamma mediante un elemento radioactivo tales como Cobalto 60 son los métodos más comunes para reticular materiales de película.

En un proceso de reticulación con irradiación, de fábrica una película termoplástica mediante un proceso de película soplada luego se expone a una fuente de irradiación (beta o gama) a una dosis de irradiación de hasta 20 Mrad para reticular la película polimérica. La reticulación con irradiación se puede inducir antes o después de la orientación de la película final siempre y cuando se deseen películas orientadas tal como para empaque con estirado y piel, sin embargo, preferiblemente la reticulación con irradiación se inducen antes de la orientación final. Cuando las películas para empaque con encogimiento con calor y piel se preparan mediante un proceso donde el lóbulo o la irradiación de la película precede la orientación de la película final, las películas invariablemente muestran una tensión de encogimiento mayor y tenderán a producir una envoltura de paquete mayor y un entorchado de tablero; por el contrario, cuando la orientación precede la irradiación, las películas resultantes mostrarán una tensión de encogimiento inferior. A diferencia de la tensión de encogimiento, las propiedades

de encogido libres de los interpolímeros multibloques de etileno / α -olefina de la presente invención se cree que no están esencialmente afectados si la irradiación precede o sigue la orientación de la película final.

5 Las técnicas de irradiación útiles para tratar tales estructuras de películas descritas aquí incluyen técnicas conocidas por aquellos expertos en el arte. Preferiblemente, la irradiación se logra al utilizar el dispositivo de irradiación haz de electrones (beta) a un nivel de dosis desde aproximadamente 0.5 megarad (Mrad) a aproximadamente 20 Mrad. Las estructuras de películas de encogimiento
10 fabricadas de, por ejemplo, interpolímeros multibloques de etileno / α -olefina también puede exhibir propiedades físicas mejoradas debido a un grado inferior de escisión de cadena que ocurre como consecuencia del tratamiento con irradiación.

Polímeros de Mezcla para una Capa de dada

15

Como se estableció anteriormente, cada capa puede comprender una o más polímeros. En una la composición que comprende dos o más polímeros se emplea la capa interna (o en cualquier capa para ese asunto), entonces las composiciones se pueden formar mediante un método conveniente. Por ejemplo,
20 las mezclas puede preparar al mezclar o amasar los componentes respectivo a una temperatura alrededor o aproximadamente la temperatura de punto de fundido uno o más de los componentes. La mezcla de polímero típico o el equipo de amasado que es capaz de alcanzar las temperaturas deseadas y plastificar en fundido la mezcla se puede emplear. Estos incluyen molinos, amasadores,
25 extrusores (tanto de tornillo único como de tornillo gemelo), mezcladores Banbury, calandrias, y similares. La secuencia de mezcla y el método pueden depender de la composición final. Una combinación de mezcladores de tanda Banbury y

101

mezcladores continuos también se pueden emplear, tal como un mezclador Banbury seguido por un mezclador de molino seguido por un mezclador de extrusor.

5 Otro método para formar composiciones mezcladas comprenden polimerización in-situ como se describió en La Patente U.S. No. 5.844.045 a nombre de Brian W. S. Kolthammer y Robert S. Cardwell, cuya descripción se incorpora aquí en su totalidad mediante referencia. La Patente U.S. No. 5,844,045 describe entre otros, las interpolimerizaciones de etileno y alfa-olefinas C₃ -C₂₀ 10 utilizando al menos un catalizador homogéneo en al menos un reactor y al menos un catalizador heterogéneo en al menos un otro reactor. Los reactores múltiples se pueden se pueden operar en serie o en paralelo o cualquier combinación de estos, con al menos un reactor empleado para hacer un interpolímero multibloque etileno/α-olefina como se describió anteriormente. De esta manera, las mezclas de 15 puede hacer en procesos de solución que comprenden catalizadores de geometría constreñida, Catalizadores Ziegler, y combinaciones de estos. Tales mezclas comprenden, por ejemplo, una o más interpolímero de multibloque etileno/α-olefina (como se describió anteriormente y en PCT/US2005/008917 presentada en Marzo 17, 2004), uno o más polímeros de distribución de peso molecular amplio (por 20 ejemplo polímeros de etileno heterogéneamente ramificados como se describió en, por ejemplo, La Patente U.S. No. 5,847,053), y uno o más polímeros de distribución de peso molecular estrecha (por ejemplo, polímero homogéneos como se describió en la Patente U.S. No. 3,645,992 (Elston) o la Patente U.S. No. 5,272,236).

25

La polimerización In-situ que utiliza reactores de polimerización de solución en series puede ser particularmente preferibles cuando se hacen mezclas que

102

comprenden al menos un polímero de peso molecular alto de distribución de peso molecular estrecha y al menos un polímero de distribución de peso molecular amplio hecho de un catalizador Ziegler. Esto es porque a menudo requiere disolvente sustancial para hacer polímero de alto peso molecular mientras que el uso de catalizadores Ziegler a menudo requieren temperaturas mayores que los catalizadores homogéneos. Así, el uso de temperaturas mayores con el Catalizador Ziegler en un reactor posterior facilitará el exceso de evaporación del disolvente. Además, otra ventaja para utilizar los reactores y soluciones en series para hacer los productos de la invención es que el producto de peso molecular extremadamente alto (por ejemplo, 12 de 0.05 g/10 minutos o menos) se pueden hacer y incorporar en el producto terminado, aunque el producto de peso molecular extremadamente alto podría no ser físicamente aislado sin una saturación catastrófica del reactor. Así para aquellas "mezclas " que incorpora un componte de peso muy alto, una mezcla discreta o física, es a menudo no aún posible, en razón a que el primer componente no podría estar aislado.

Elaboración de Película Multicapas

Las películas multicapa anteriormente mencionadas se pueden preparar mediante cualquier método adecuado. Para película de estirado, fundido a un método particularmente preferible es emplear una línea de extrusión de salida alta, alta velocidad de fundido que utiliza extrusiones múltiples. Las condiciones de procesamiento, por supuesto, dependerán de los materiales empleados, el equipo de procesamiento, la película y propiedades deseadas.

25

Las películas multicapa de la presente invención también se puede hacer utilizando una película de soplado simple convencional (burbuja) o técnicas de

103

extrusión de fundido así como también al utilizar técnicas más elaboradas tales como los procesos "ramas secadora tensoras" o el "doble burbuja" o "burbuja atrapada".

5 "Estirado" y "orientado" son utilizados en la técnica e intercambiamente aquí, aunque la orientación es de hecho la consecuencia de una película estirada mediante, por ejemplo, presión de aire interno que empuja sobre el tubo o mediante un halado de ramas secadora tensora que empuja sobre los bordes de la película.

10 Los procesos de película de soplado (burbuja) como de describió, por ejemplo, en The Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk-Othmer, Tercera Edición, John Wiley & Sons, New York, 1981. Vol. 16, pp. 416-417 y Vol. 18, pp. 191-192. cuya descripción se incorpora aquí mediante referencia. Los procesos
15 para elaborar películas biaxialmente orientada tal como el proceso de "burbuja doble" descrito en la Patente U.S. No. 3,456,044 (Pahlke), y otros procesos adecuados para preparar una película estirada y orientada biaxialmente se describen en la Patente U.S. No. 4,865,902 (Golike et al.), la Patente U.S. No. 4,352,849 (Mueller), la Patente U.S. No. 4,820,557 (Warren), la Patente U.S. No.
20 4,927,708 (Herran et al.), la Patente U.S. No. 4,963,419 (Lustig et al.), y la Patente U.S. No. 4,952,451 (Mueller), cuya descripción de cada una se incorpora aquí como referencia. Las estructuras de películas también se pueden hacer como se describió en la técnica de rama secadora y tensora, tal como aquella utilizada para polipropileno orientado.

25 Otras técnicas de la elaboración de película multicapa para aplicaciones de empaque de alimentos se describen en Packaging Foods With Plastics, de Wilmer

104

A. Jenkins y James P. Harrington (1991). pp. 19-27, y en "Coextrusion Básics" by 1 Thomas I. Butler. Film Extrusion Manual: Process. Materials, Properties pp. 31-80 (publicada por TAPPI Press (1992)) cuya descripción se incorpora aquí mediante referencia.

5

Una descripción de Pahlke en la Patente U.S. No. 3.456.044 y en comparación con el procesamiento de película por el método de burbuja simple, "burbuja doble " o "burbuja atrapada" puede incrementar significativamente una orientación de la película tanto en las direcciones de la máquina como transversal.

10 La orientación incrementada produce mayores valores de encogimiento libre cuando la película es posteriormente calentada. También, Pahlke en la Patente U.S. No. 3.456,044 y Lustig et al. En la Patente U.S. No. 5,059,481 (incorporada aquí mediante referencia) describen que un polietileno de baja densidad y los materiales de polietileno de ultrabaja densidad, respectivamente, exhiben
15 propiedades de encogimiento de máquina y transversal pobres cuando se fabrican mediante el método de película de soplado simple (burbuja), por ejemplo, aproximadamente 3% de encogimiento libre en ambas direcciones. Sin embargo, en contraste con los materiales de películas conocidos, y particularmente en contraste por aquellos descritos por Lustig et al. en la Patente U.S. Nos.
20 5,059,481; 4,976,898; y 4.863,769, así como también en contraste con aquellos descritos por Smith en la Patente U.S. No. 5,032,463 (cuya descripción se incorpora aquí mediante referencia), las composiciones de la película de la presente invención pueden mostrar unas características de encogido de película de soplado simples mejorado (burbuja) en ambas direcciones de máquina y
25 transversal. Adicionalmente, cuando los interpolímero únicos se pueden fabricar mediante un método de película de soplado simple (burbuja) a proporciones de soplado altas, por ejemplo, mayores o iguales a 2.5:1. o, más preferiblemente, por

el método de "burbuja doble" descrito en Pahlke en la Patente U.S. No. 3.456.044 y en Lustig et al. en la Patente U.S. No. 4,976,898, es posible lograr unas buenas características de encogimiento en dirección de la máquina y transversal haciendo las películas resultante adecuadas para propósitos de empaque de envoltura encogida. La proporción de soplado, abreviado como "BUR", se calcula mediante la ecuación:

$$\text{BUR} = \text{Diámetro de Burbuja. div. Diámetro de Boquilla.}$$

Las películas multicapa se pueden laminar sobre otra capa(s) en operación secundaria, tal como aquel descrito en Packaging Foods With Plastics, de Wilmer A. Jenkins y James P. Harrington (1991) o aquel descrito en "Coextrusion For Barrier Packaging" de W. J. Schrenk y C. R. Finch. Society de Plastics Engineers RETEC Proceedings. Jun. 15-17 (1981). pp. 211-229, cuya descripción se incorpora aquí mediante referencia. Si una capa de película monocapa se produce por vía película tubular (es decir, técnica de película soplada) o boquilla plana (es decir, película fundida) como se describió por K. R. Osborn y W. A. Jenkins in "Plastic films, Technology y Packaging Applications" (Technomic Publishing Co., Inc. (1992)). Cuya descripción se incorpora aquí mediante referencia, entonces la película debe ir a través de una etapa post- extrusión adicional de laminación adhesiva o de extrusión o a otras capas de material de empaque para formar una película multicapa. Si la película es una coextrusión de dos o más capas (también descrita mediante Osborn y Jenkins), la película se puede aún laminar a capas adicionales de materiales de empaque dependiendo de los requisitos físicos de la película final. "Laminations Vs. Coextrusion" de D, Dumbleton (Comerting Magazine (September 1992), cuya descripción se incorpora aquí mediante referencia, también discute la laminación versus coextrusión. Las películas

106

multicapa de la presente invención también pueden ir a través de otras técnicas post extrusión, tales como los procesos de orientación biaxial.

El recubrimiento de extrusión es aún otra técnica para producir de película multicapas. Similar a la película fundida, el recubrimiento de extrusión es una técnica de boquilla plana. Un sellante puede ser extrusión de cubierta sobre un sustrato en la forma de una monocapa que está sometida a un procesamiento adicional o a un extruido coextruido.

Las películas multicapa descritas anteriormente pueden incluir capas adicionales que incluyen pero no está limitada a capas de barrera, y/o capas de atado, y/o capas estructurales. Se pueden utilizar varios materiales para estas capas, con algunas de ellas siendo utilizada como más de una capa en la misma estructura de la película. Algunos de estos materiales incluyen: hojuela, nylon, copolímeros etileno/vinil alcohol (EVOH), cloruro de polivinilideno (PVDC), tereftalato polietileno (PET), polipropileno orientado (OPP), copolímeros etileno/vinil acetato (EVA), copolímeros etileno/acrílico add (EAA), copolímeros etileno/metacrílico add (EMAA), ULDPE, VLDPE, LLDPE, HDPE, LDPE, nylon, polímeros adhesivos de injerto (por ejemplo, polietileno injertado con anhídrido maleico), y papel.

Las estructuras de película multicapa se pueden hacer para ser impermeables al oxígeno al utilizar interpolímeros de bloque etileno / α -olefina solo con película, o en combinación con otras capas de películas permeables al oxígeno tales como, por ejemplo, etileno/vinil acetato (EVA) y/o etileno/ácido acrílico (EAA). De particular interés, por ejemplo, son el interpolímero de bloque de etileno / α -olefina /interpolímero multibloque EAA/etileno / α -olefina y el

interpolímero multibloque LLDPE/etileno / α -olefina estructuras de película LLDPE que pueden ser remplazos para PVC y así como también adecuadas para sobre envolver con tensión varios alimentos frescos, por ejemplo carnes rojas con corte al detal, pescado, pollo, vegetales, frutas, quesos, y otros productos alimenticios

5 destinados a la exhibición al detal y que se benefician del acceso al oxígeno ambiental o deben respirar adecuadamente. Estas películas son preferiblemente preparadas como películas de no estirado (por ejemplo, sin orientación biaxial inducida por el procesamiento de burbuja doble) con buena permeabilidad de oxígeno, estirabilidad, recuperación de elasticidad y características de sellado con

10 calor, y pueden estar disponibles a todos los vendedores y vendedores al detal en forma convencional, por ejemplo rollos de almacenamiento, así como también utiliza el equipo de empaque convencional.

En otro aspecto, las estructuras de película multicapa pueden comprender

15 una película de barrera de oxígeno (por ejemplo. SARAN™ una película hecha de polímero de cloruro de polivinilideno hecha por The Dow Chemical Company, o resinas EVAL™ son copolímeros de etileno/vinil alcohol hechos de Eval Company de America, a división de Kuraray de America. Inc.. una subsidiaria propietaria completamente poseída de Kuraray Ltd.)- las propiedades de barrera del oxígeno

20 son importantes en aplicaciones de película tales como cortes primarios de empaque carne (es decir, cortes largos de carne que son embarcados a una tienda específica para corte adicional para consumo específico del consumidor). Como se describió por Davis et al. en la Patente U.S. No. 4,886.690, la capa de barrera de oxígeno también se puede diseñar como "pelable" para permitir la

25 remoción una vez que los cortes primarios empacados lleguen al carnicero/tendero de abarrotes; una construcción pelable o diseños particularmente útil para empaque de tela al vacío "listos para el caso" o las

porciones individuales y eliminan la necesidad de reempacar a un empaque que es permeable al oxígeno para pérdida de brillo hasta rojo brillante.

Las películas multicapa de la presente invención también se pueden pre-
5 formar mediante cualquier método conocido, tal como, por ejemplo, termoformado por extrusión, con respecto a la forma en contorno del producto al ser empacado. El beneficio de emplear estructuras de películas pre-formas será un complemento que evitará una operación particular de un empaque dado tal como tracción de aumento, grosor de película reducido para un requisito de arrastre dado,
10 calentamiento reducido y tiempo del ciclo. etc.

Como se muestra mediante los siguientes ejemplos, Las películas multicapa de la presente invención a menudo exhiben buenas propiedades o combinación de propiedades tales como adherencia promedio, fuerza de
15 adherencia tensionada a 250%, resistencia al rasgado Elmendorf, resistencia a la caída Dart, resistencia a la punción, propiedades de tensión MD, elongación final, resistencia a la punción, fuerza de soporte, tensión, rasgado Elmendorf. Además, las películas pueden tener, por ejemplo, menos ruido durante el desenrollado.

20 Ejemplos de la Presente Invención

Ejemplo Película de fundido, Estirado de 1 – 5 Capas

Una película de fundido de cinco capas tiene un grosor total de 23
25 micrómetros se fabrica utilizando una línea de cuatro extrusores (dos extrusores con tornillo de diámetro de 120 mm, un extrusor con tornillo de diámetro de 160 mm, y un extrusor con tornillo de diámetro de 90 mm), utilizando la temperatura de

fundido 250°C, un ancho de boquilla de 4 m, un espacio de boquilla de 0.7 mm, una velocidad de línea de 560 m por minuto, y una salida de 3,4 MT por hora. La configuración de la película de las cinco capas fue A/B-C/B/D en donde la capa A comprende 10% del grosor total y la capa D comprende 15% del grosor total y cada una de las dos B capas y capas C comprende 25% del grosor total. La capa A comprendía 100% en peso de un copolímero de etileno-octeno lineal de muy bajo densidad que tiene una densidad de 0.904g/cm³ y una tasa de flujo de fundido de 4.0 g/10min. Las dos capas B comprendían 100% en peso de un copolímero de etileno-octeno de densidad lineal baja que tiene una densidad de 0.918g/cm³ y tasa de flujo fundido de 3.4 g/10min. La capa C comprendía 100% en peso de una solución de copolímero polipropileno-etileno que tiene una densidad de 0.8585g/cm³ y una tasa de flujo de fundido de 8.0 g/10min. La capa D comprendía 100% del peso de un copolímero etileno-octeno lineal de densidad media que tiene una densidad de 0.935g/cm³ y una tasa de flujo de fundido de 2.5 g/10min.

Ejemplo Comparativo Película de fundida, Estirada de 1- 5 Capa

Una película fundida de cinco capas hecha de acuerdo el procedimiento del Ejemplo 1 anteriormente excepto que la capa C comprendía 100% en peso de un copolímero etileno- octeno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0.918g/cm³ y tasa de flujo fundido de 3.4 g/10 min. En lugar de una solución copolímero de polipropileno-etileno que tiene una densidad de 0.8585g/cm³ y una tasa de flujo de fundido de 8.0 g/10min. Así, la configuración de la película fue A/C/B/B/D en donde la capa A comprende 10% del grosor total y la capa D comprende 10% del grosor total y cada una de las tres capas B comprende 35% del grosor total.

Prueba del Ejemplo 1 y Ejemplo Comparativo 1

Ejemplo 1 y Ejemplo Comparativo 1 fueron probados para adherencia
5 promedio, fuerza de adherencia tensionada a 250%, resistencia al rasgado
Elmendorf, resistencia a la caída Dart, resistencia a la punción, Propiedades de
tensión MD, elongación final, resistencia a la punción, y fuerza de soporte
utilizando los métodos prueba descritos anteriormente. Los resultados en las
Figuras 1-8 muestran que el Ejemplo 1 que comprende el copolímero
10 polipropileno-etileno en una capa interna tiene una mejora sorprendente e
inesperada en numerosas propiedades.

Ejemplo Película de fundido, Estirado de 2 - 32 Capas

15 Una película fundida de 32 capas que tiene un grosor total de 23
micrómetros se fabrica utilizando una línea de cuatro extrusores (tres extrusores
con un tornillo de diámetro de 33 mm y un extrusor con un tornillo de diámetro de
25 mm), utilizando la temperatura de fundido 205°C, un ancho de boquilla de 30
cm, un espacio de boquilla de 0.8mm, una velocidad de línea de 18 m/min, y una
20 salida de 6 kg/hr. La configuración de la película fundida final de 32 capa se hizo al
elaborar primero una estructura A/B/C que fue multiplicada por 2 y luego
adicionalmente multiplicada por 4 para obtener una película fundida final de 32
capas. Las técnicas de multiplicación útiles y el equipo puede en, por ejemplo, la
Patente U.S. Nos. 5.094.793; 5.628.950; 5.202,074; 5.380,479; y 5,540.878. La
25 capa A se hizo utilizando un extrusor de tonillo de diámetro 25 mm y las capas B,
C. y B fueron hechas utilizando un extrusor de tornillo de diámetro 33 mm. Cada
capa en la película de fundido de 32 capas comprende 100% en peso de un

copolímero etileno-octeno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0.92g/cm³, un índice de fundido de 4.0 g/10min. (190°C/2.16 kg, ASTM D1238). y una proporción de tasa de flujo fundido (I_{10}/I_2) de 7.7 habitualmente vendida por Dowlex™ 2606 de The Dow Chemical Company.

5

Ejemplo Comparativo Película de fundido, Tensionado de 2 – 3 Capas

Una película de fundido de 3 capas que tiene un grosor total de 23 micrómetros se fabrica utilizando una línea de tres extrusores (dos extrusores de tornillo de diámetro 33 mm y un extrusor con tornillo de diámetro 25 mm) utilizando la temperatura de fundido 205°C, un ancho de boquilla de 30, un espacio de boquilla de 0,8 mm una velocidad de línea de 18 m/min, y una salida de 6 kg/hr. La configuración de la película de 3 capas fue A/B/C. la capa A fue hecha utilizando un extrusor con tornillo de diámetro 25 mm y las capas B, y C fueron hechas utilizando un extrusor con tornillo de diámetro 33 mm. Cada capa en la película fundida de 3 capas comprendía 100% en peso del mismo copolímero etileno-octeno lineal de baja densidad como en el Ejemplo 2.

Ejemplo Película de fundido, Estirado de 3 – 32 Capas

El ejemplo 2 repitió excepto que el copolímero etileno- octeno lineal de baja densidad mejorado que tiene una densidad de 0.916g/cm³, un índice de fundido de 4.0 g/10min., y un índice de tasa de flujo fundido (I_{10}/I_2) de 6.9 habitualmente vendida por Elite 5230™ de The Dow Chemical Company se emplea en lugar de copolímero de etileno-octeno lineal de baja densidad utilizado en el ejemplo 2

Ejemplo Comparativo Película de fundido, Estirado de 3 – 3 Capas

Ejemplo Comparativo 2 se repite excepto que el copolímero de etileno-octeno lineal de baja densidad mejorado utilizado en el Ejemplo 3 (Elite 5230™) se emplea en lugar del Dowlex 2606™ utilizado en el Ejemplo Comparativo 2.

5

Prueba de los Ejemplos 2-3 y Ejemplo Comparativos 2-3

Ejemplos 2-3 y Ejemplo Comparativos 2-3 fueron probados para estirado, CD rasgado Elmendorf y rasgado Elmendorf MD utilizaron los métodos prueba descritos anteriormente respectivamente. Los resultados en las Figuras 9- 10 muestran que aunque las películas comparativas de los Ejemplos Comparativos 2-3 son del mismo grosor y los mismos polímeros que los Ejemplo 2-3, las películas multicapa de la invención tienen unas mejoras sorprendentes e inesperadas en las propiedades.

15

Ejemplo 4 – Película de soplado de Tres Capas

Un número de películas de soplado de tres capas (Ejemplos 4A-I y Ejemplo Comparativo 4) fueron hechas comprendiendo una capa de adherencia (A), una capa de núcleo (B). y una capa de liberación (C). Las películas tuvieron un grosor total de 25 micrómetros. La capa de adherencia (A) y capa de liberación (C) comprendía cada una 15% del grosor total de la película aunque la capa de núcleo comprendía 70% del grosor total de las películas.

25

Las películas fueron hechas sobre una línea de extrusión soplada equipada con extrusores y una boquilla de película soplada. Los parámetros de la línea fueron como siguen: BUR 2.5, velocidad de calandrado 38.9 m/min, espacio de

113

boquilla 2.5 mm, RPM ext A/B/C fue 33.6/53.7/21, la salida total fue de 85 kg/hr, y el “nip roll” fue aproximadamente 40° C.

La composición de capas A y C para varias películas de soplado vario como se muestra en la tabla de adelante. En todos los Ejemplos de adelante, la composición de la capa de núcleo (B) fue LLDPE de densidad de 0.918 g/cm³ y el índice de fundido de 0.85 g/10 min. (190C72.16 kg) habitualmente vendida como Dowlex 2645™ por The Dow Chemical Company.

Ejemplo No.	Capa de adherencia (A)	Capa de liberación (c)
4A	100% Polímero A	100% Polímero D
4B	100% Polímero A	98% Polímero D y 2% I-PP
4C	98% Polímero A y 2% I-PP	100% Polímero D
4D	99% Polímero A y 1% I-PP	99% Polímero D y 1% I-PP
4E	100% Polímero A	100% Polímero E
4F	100% Polímero A	98% Polímero E y 2% I-PP
4G	98% Polímero A y 2% I-PP	100% Polímero E
4H	99% Polímero A y 1% I-PP	99% Polímero E y 1% I-PP
4I	100% Polímero B	100% Polímero D
Ejemplo comparativo 4	95% Polímero C y 5% PIB	100% Polímero D

Todos los porcentajes anteriormente están basados en el peso total de la composición de la capa.

El polímero A es un polímero etileno-octeno de densidad de 0.870 g/cm^3 y el índice de fundido de $1.0 \text{ g/10min. (190C/2.16kg)}$ y el índice de flujo fundido I_{10}/I_2 de 7.8 (ASTM 1238) habitualmente vendido por AFFINITY 8100™ disponibles de The Dow Chemical Company.

5

El polímero B es un interpolímero de bloque etileno-octeno de densidad de 0.866 g/cm^3 y el índice de fundido de $1 \text{ g/10min. (190C/2.16kg)}$ (ASTM 1238).

El polímero C es LLDPE de densidad de 0.918 g/cm^3 y el índice de fundido de $0.85 \text{ g/10min. (190C/2.16kg)}$ habitualmente vendido como Dowlex 2645™ de The Dow Chemical Company.

El polímero D es LDPE de densidad de 0.923 g/cm^3 y el índice de fundido de $0.75 \text{ g/10min. (190C/2.16kg)}$ habitualmente vendido como LDPE 250™ por The Dow Chemical Company.

El Polímero E es PBPE de densidad de 0.888 g/cm^3 y el índice de fundido de $2 \text{ g/10min. (190C/2.16kg)}$ habitualmente el plastomero VERSIFY™ 2000 vendido por The Dow Chemical Company.

20

El PIB es poliisobutileno de peso molecular de 2000-4000 g/mol disponibles de Polytech. I-PP es una tanda maestra basada en PP de Irgasurf™ CGXF410 disponibles de Ciba-Geigy.

25 Prueba del Ejemplos 4A-4I y Ejemplo Comparativo 4

Las películas de Ejemplos 4A-4I y Ejemplo Comparativo 4 se probaron para adherencia y ruido utilizando el método Dow, el Probador Highlight descritos anteriormente en donde las películas son pre-estiradas al 200%. Los resultados se muestran en la Tabla de adelante. Los resultados muestran que las películas multicapa de la invención de 4A-4I tienen una mejora sorprendente y inesperada en las propiedades sobre las películas convencionales que comprende poliisobutileno.

Ejemplo No.	Ruido (dB)	Adherencia Estirada (g)
Ejemplo Comparativo 4	100	210
4A	74.4	315.5
4B	85.3	293.2
4C	86.5	287.3
4D	77.1	259.9
4E	117	254.3
4F	112	261.1
4G	114	280.1
4H	118	291.5
4I	77.2	397.1

10 Ejemplo Película de fundido, Estirado de 5 - 32 Capas

Una película fundida de 32 capas que tiene un grosor total de 23 micrómetros se fabrica de manera similar al Ejemplo 2 anteriormente excepto que cada capa en la película fundida de 32 capas comprendía 100% en peso de copolímero etileno-octeno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,92g/cm³. Un índice de fundido de 3.7 g/10min. (190°C/2.16 kg. ASTM D1238), y

un índice con proporción de flujo fundido (I10/I2) de 7,5 habitualmente vendida como Dowtex™ SC 2111G por The Dow Chemical Company.

Ejemplo Comparativo Película de fundido, Estirado de 5 – 3 Capas

5

El ejemplo Comparativo 2 se repite excepto que el copolímero de etileno-octeno lineal de baja densidad utilizado en el Ejemplo 5 (Dowlex™ SC 2111G) se emplea en lugar del Dowlex 2606™ utilizado en el Ejemplo Comparativo 2.

10

los parámetros del proceso y los resultados para ejemplo 5 y Ejemplo Comparativo 5 se muestran en la Tabla de adelante.

		unidades	32 capas ejemplo 5	3 capas com. Ejemplo 5
Fundido coextrusion	Amps-Ext. A	A	1.4	2.2
	Amps-Ext. B	A	3.1	3
	Amps-Ext. C	A	2.1	2
	Amps-Ext. D	A	0	0
	Espacio de boquilla	mm	0.3	0.3
	Porcentaje de capa – Ext. A	%	25	33
	Porcentaje de capa – Ext. B	%	50	33
	Porcentaje de capa – Ext. C	%	25	33
	Porcentaje de capa – Ext. D	%	0	0
	Presión de fundido – Ext. A	bar	48	66

127

	Presión de fundido – Ext. B	bar	0	73
	Presión de fundido – Ext. C	bar	48	78
	Presión de fundido – Ext. D	bar	0	0
	Temperatura de fundido – Ext. A	Grado C	210	199
	Temperatura de fundido – Ext. B	Grado C	209	199
	Temperatura de fundido – Ext. C	Grado C	216	199
	Temperatura de fundido – Ext. D	Grado C	0	0
	RPM – Ext. A	Rpm	27	41
	RPM – Ext. B	Rpm	29	21
	RPM – Ext. C	Rpm	15	40
	RPM – Ext. D	Rpm	0	0
	Estructura	(blanco)		
	Velocidad de retirado	m/min	11	14
	Salida total	Kg/h	5	6
	Espesor total	Um	23	23
Impacto con caída dart - tipo A	Impacto	g	112	145
	Desviación estándar impacto	(blanco)	3.06	4.52
Rasgado Elmendorf CD	Elmendorf Promedio CD	g	343	390
	Elmendorf Desviación estándar (%)	(blanco)	6.9	6.1
Rasgado Elmendorf -	Promedio Elmendorf MD	g	237	279

118

MD				
	Desviación estándar Elmendorf (%)	(blanco)	7.8	7.4
Highlighth final	Espesor promedio	um	23	22
	Tensión máxima %	%	424	409
	Fuerza de tensión máxima	kg	11.3	10.7
	Fuerza de desenrollado máxima	kg	1.1	0.5
Punción	Elongación de punción	mm	161.3	161.6
	Energía de punción	J	3.258	2.66
	Fuerza de punción	N	39.88	33.4
	Resistencia de punción	J/cm ³	17.19	14.8
	elongación de punción Desviación estándar (mm)	(blanco)	3.0723	2.1125
	Desviación estándar de energía de punción (J)	(blanco)	0.1297	0.0486
	fuerza de punción Desviación estándar (N)	(blanco)	0.5008	0.5
	resistencia de punción Desviación estándar (J/cm ³)	(blanco)	0.7554	0.2706
	Desviación estándar de espesor (um)	(blanco)	0.4472	0
	Espesor	µm	23.2	22
Tensión-MD-película	Tensión de ruptura	%	573.55	527.56
	Resistencia a la tensión	%	573.23	527.39
	Tensión en rendimiento	%	5.2	5.62
	Tensión en ruptura	MPa	27.13	29
	Tensión en rendimiento	MPa	7.29	5.87
	Resistencia a la tensión	MPa	27.15	29

119

	Grosor	µm	23	21.6
	Tenacidad	MJ/m3	72.39	67.37
Distribución de grosor	grosor Promedio	um	22.7	21.4
	Valor alto grosor	um	23	23
	Valor bajo grosor	um	22	20
	Desviación estándar grosor	um	0.46	1.02

Película de fundido, estirado 32 capas Ejemplo 6

Una película con fluido de 32 capas que tiene un grosor total de 23 micrones se
5 fabrica de manera similar al ejemplo 2 anterior excepto para cada capa en la
película de 32 capas comprendida 100% por peso de un copolímero de etileno-
octeno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0.918g/cm³, un índice
de fundido de 2.3 g/10min. (190°C/2.16 kg, ASTM D1238), y un índice de tasa de
flujo de fundido (I₁₀/I₂) de 7.7 actualmente vendido por Dowlex™ 2607G por Dow
10 Chemical Company.

Ejemplo comparativo- película de fundido, estirado 3 capas

Ejemplo comparativo 2 repitió excepto que el copolímero etileno-octeno de baja
15 densidad se utiliza en el ejemplo 6 (Dowlex™ 2607G) se emplea en lugar del
Dowlex 2606™ utilizado en el ejemplo comparativo 2.

Los parámetros del proceso y los resultados para el ejemplo 6 y para el ejemplo
comparativo 6 se muestran en la tabla de adelante:

		Unidades	32 capas	3 capas
--	--	----------	----------	---------

120.

			ejemplo 6	ejemplo Com. 6
Fundido de coextrusion	Amps – Ext. A	A	2.2	2.5
	Amps – Ext. B	A	2.6	3.4
	Amps – Ext. C	A	2.7	2.4
	Amps – Ext. D	A	0	0
	Espacio de boquilla	mm	0.3	0.3
	Porcentaje de capa-Ext. A	%	33	33
	Porcentaje de capa-Ext. B	%	33	33
	Porcentaje de capa-Ext. C	%	33	33
	Porcentaje de capa-Ext. D	%	0	0
	Presión de fundido-Ext. A	bar	68	88
	Presión de fundido-Ext. B	bar	14	93
	Presión de fundido-Ext. C	bar	72	98
	Presión de fundido-Ext. D	bar	0	0
	Temperatura de fundido- Ext. A	Grado C	210	200
	Temperatura de fundido- Ext. B	Grado C	207	200
	Temperatura de fundido- Ext. C	Grado C	216	198
	Temperatura de fundido- Ext. D	Grado C	0	0
	RPM – Ext. A	rpm	18	41
	RPM – Ext. B	rpm	18	21
	RPM – Ext. C	rpm	18	40
	RPM – Ext. D	rpm	0	0
	Estructura	(blanco)		
	Velocidad de remoción	m/min	10	14
	Salida total	Kg/h	5	6
	Grosor total	Um	23	23
Impacto con caída dart- tipo A	Impacto	g	145	167.5

121

	Desviación estándar impacto	(blanco)		20.14
Elmendorf rasgado-CD	Elmendorf Promedio CD	g	412	383
	Elmendorf Desviación estándar (%)	(blanco)	5.1	8
Elmendorf rasgado-MD	Elmendorf Promedio MD	g	254	217
	Elmendorf Desviación estándar (%)	(blanco)	4.2	5.1
Highlight final	Grosor promedio	um	23	23
	Tensión máxima %	%	369	325
	Fuerza de tensión máxima	kg	11.8	10.2
	Fuerza a desenrollado máxima	kg	0.7	0.6
Punción	Elongación de punción	mm	175.3	163.4
	Energía de punción	J	4.081	3.243
	Fuerza de punción	N	46.43	40.77
	Resistencia de punción	J/cm ³	21.81	18.04
	elongación de punción Desviación estándar (mm)	(blanco)	4.6083	8.0551
	energía de punción Desviación estándar de (J)	(blanco)	0.2427	0.3129
	fuerza de punción Desviación estándar (N)	(blanco)	1.296	1.8926
	resistencia de punción Desviación estándar (J/cm ³)	(blanco)	1.3093	1.7407
	Grosor Desviación estándar (um)	(blanco)	0.2236	0
	Grosor	µm	22.9	22
Tensión- MD- Película	Tensión de ruptura	%	476.08	494.49
	Tensión en resistencia	%	12.1	5.74
	Tensión en rendimiento	MPa	28.08	39.55

172

	Tensión en ruptura	MPa	7.42	5.75
	Resistencia a la tensión	MPa	28.08	39.55
	Grosor	µm	22.5	20.6
	Tenacidad	MJ/m3	62.57	76.81
Distribución de grosor	grosor Promedio	um	24.2	23.8
	Valor alto de grosor	um	26	24
	Valor bajo de grosor	um	23	23
	Desviación estándar de grosor	um	0.75	0.6

Ejemplo 7 película fundida, tensionada 32 capas

Una película fundida de 32 capas que tiene un grosor total de 23 micrones se
5 fabrica de manera similar al ejemplo 2 anterior excepto que cada capa en la
fundida de 32 capas fundida comprendida 100% en peso de copolímero 0.918
g/cm³, un índice de fundido de 2.3 g/10min. (190°C/2.16 kg, ASTM D1238), y un
índice de tasa de flujo de fundido (I₁₀/I₂) de 7.7 actualmente vendido por Dowlex™
2607G por Dow Chemical Company.

Ejemplo comparativo - película de fundido, estirado 7-3 capas

Ejemplo comparativo 2 se repite excepto que el copolímero etileno-octeno de baja
densidad se utiliza en el ejemplo 6 (Dowlex™ 2607G) se emplea en lugar del
15 Dowlex 2606™ utilizado en el ejemplo comparativo 2.

Los parámetros del proceso y los resultados para el ejemplo 7 y para el ejemplo
comparativo 7 se muestran en la tabla de adelante:

123

		Unidades	32 capas ejemplo 7	3 capas ejemplo Com. 7
Fundido de coextrusion	Amps – Ext. A	A	2.2	2.4
	Amps – Ext. B	A	2.5	3.4
	Amps – Ext. C	A	2.7	2.3
	Amps – Ext. D	A	0	0
	Espacio de boquilla	mm	0.3	0.3
	Porcentaje de capa-Ext. A	%	33	33
	Porcentaje de capa-Ext. B	%	33	33
	Porcentaje de capa-Ext. C	%	33	33
	Porcentaje de capa-Ext. D	%	0	0
	Presión de fundido-Ext. A	bar	67	84
	Presión de fundido-Ext. B	bar	14	93
	Presión de fundido-Ext. C	bar	71	97
	Presión de fundido-Ext. D	bar	0	0
	Temperatura de fundido- Ext. A	Grado C	212	199
	Temperatura de fundido- Ext. B	Grado C	207	200
	Temperatura de fundido- Ext. C	Grado C	217	199
	Temperatura de fundido- Ext. D	Grado C	0	0
	RPM – Ext. A	rpm	18	41
	RPM – Ext. B	rpm	18	21
	RPM – Ext. C	rpm	18	40
	RPM – Ext. D	rpm	0	0
	Estructura	(blanco)		
	Velocidad de remoción	m/min	9.8	14
	Salida total	Kg/h	5	6
	Grosor total	Um	23	23
Impacto con caída dart-	Impacto	g	200	215.5

124

tipo A				
	Desviación estándar impacto	(blanco)	0.94	28.89
Elmendorf rasgado-CD	Elmendorf Promedio CD	g	514	387
	Elmendorf Desviación estándar (%)	(blanco)	8.1	5.8
Elmendorf rasgado-MD	Elmendorf Promedio MD	g	308	284
	Elmendorf Desviación estándar (%)	(blanco)	4.5	7.2
Highlight final	Grosor promedio	um	23	23
	Tensión máxima %	%	412	360
	Fuerza de tensión máxima	kg	11.5	11.1
	Fuerza a desenrollado máxima	kg	0.7	0.6
Punción	Elongación de punción	mm	182.3	184.4
	Energía de punción	J	4.094	3.854
	Fuerza de punción	N	44.42	42.66
	Resistencia de punción	J/cm ³	21.82	21.07
	elongación de punción Desviación estándar (mm)	(blanco)	4.7193	6.6183
	energía de punción Desviación estándar de (J)	(blanco)	0.2195	0.241
	fuerza de punción Desviación estándar (N)	(blanco)	1.0576	1.3366
	resistencia de punción Desviación estándar (J/cm ³)	(blanco)	1.5989	1.2156
	Grosor Desviación estándar (um)	(blanco)	1	
	Grosor	µm	23	22.4
Tensión- MD- Película	Tensión de ruptura	%	522.7	506.51
	Tensión en resistencia	%	6.38	5.9

JS

	Tensión en rendimiento	MPa	31.79	34.95
	Tensión en ruptura	MPa	6.22	5.56
	Resistencia a la tensión	MPa	31.82	34.95
	Grosor	µm	21.7	21.3
	Tenacidad	MJ/m3	70.67	70.23
Distribución de grosor	grosor Promedio	um	24.2	22.5
	Valor alto de grosor	um	25	23
	Valor bajo de grosor	um	23	21
	Desviación estándar de grosor	um	0.6	0.67

Los ejemplos 5 y 7 muestran que una o más de las siguientes propiedades se pueden mejorar mediante el uso de una estructura de 32 capas sobre una estructura de 3 capas de substancialmente el mismo grosor: resistencia al rasgado, elongación, y/o punción a menudo con una resistencia al impacto de caída Dart substancialmente equivalente.

Ejemplo de película de 8- 32 capas

Una película fundida de 32 capas que tiene un grosor total de 23 micrones se fabrica de manera similar al ejemplo 2 anterior excepto que cada capa en la película fundida de 32 capas podría comprender 100% en peso de interpolímero polipropileno-etileno tal como aquellas habitualmente vendidas en Versify™ por Dow Chemical Company como se describió anteriormente en lugar de un copolímero de etileno-octeno de densidad baja. Tal película de 32 capas mostraría propiedades mejoradas tales como resistencia al rasgado, elongación, y/o punción sobre una estructura de 3 capas de substancialmente el mismo grosor con las mismas o similares mezclas de polímero.

Aunque la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de modalidades, las características específicas de una modalidad no se deben atribuir a las otras modalidades de la invención. Ninguna modalidad es representativa de todos los aspectos de la invención. En algunas modalidades, las composiciones o métodos no incluyen, o no están substancialmente libres de, ninguno de los compuestos o etapas no enumeradas aquí. Las variaciones y modificaciones de las modalidades descritas existen. Finalmente, cualquier número de descripciones de esta se deben construir para significar aproximadamente, sin importa que se utilice la palabra "aproximado" o "aproximadamente" para describir el número. Las modalidades finales y las reivindicaciones pretenden cubrir todas las modificaciones y variaciones como estando dentro del alcance de la invención.

Modalidades:

1. Una película multicapa que tiene un grosor total de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros en donde dicha película comprende al menos cinco capas y en donde al menos una capa interna comprende un interpolímero de polipropileno y etileno.

2. Una película multicapa de cualquier reivindicación presente en donde dicha capa interna comprende un interpolímero de polipropileno-etileno que comprende desde aproximadamente 10 a 50% del grosor de la película total.

3. Una película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la densidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.80 g/cm^3 a 0.90 g/cm^3 de acuerdo al ASTM D-792.

JJJ

4. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la densidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.84 g/cm^3 a aproximadamente 0.89 g/cm^3 de acuerdo a la
5 ASTM D-792.

5. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la temperatura de transición DSC del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente -20°C .

10 6. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la cristalinidad total del interpolímero de polipropileno-etileno es de menos de aproximadamente 20%.

15 7. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la tasa de flujo de fundido del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 de acuerdo a la ASTM D1238 $230^\circ\text{C}/2.16 \text{ kg}$.

20 8. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la tasa de flujo de fundido del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 5 a aproximadamente 10 de acuerdo al ASTM D 1238 $230^\circ\text{C}/2.16 \text{ kg}$.

25 9. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde el interpolímero de polipropileno-etileno se caracteriza por una tasa de flujo de fundido desde aproximadamente 5 a aproximadamente 10 de acuerdo con el

ASTM D 1238 230°C/2.16 kg, una densidad de aproximadamente 0.84 g/cm³ a aproximadamente 0.87 g/cm³ de acuerdo al ASTM D 792, una temperatura de transición vitra del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente -20°C, y la cristalinidad total es de menos aproximadamente 20%.

5

10. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha película consiste en cinco capas.

11. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en
10 donde la película es una película estirada fundida.

12. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde al menos una capa interna comprende un interpolímero de polipropileno-etileno que es la capa mas interna.

15

13. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde al menos una capa interna comprende además un segundo polímero.

14. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en
20 donde al menos una capa comprende además un segundo polímero seleccionado de un grupo que consiste de poliuretanos, poliestireno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas y combinaciones de ellos.

15. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en
25 donde en donde al menos un capa interna comprende además un segundo polímero seleccionado del grupo que consiste de polietileno, polipropileno, polibutadieno, y combinaciones de estos.

16. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde al menos una capa interna comprende además un segundo polímero seleccionado del grupo que consiste de un polietileno lineal de muy baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, y polietileno ideal de densidad media y combinaciones de estos.

17. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde el grosor de la película es de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 micrómetros.

18. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde al menos una de las capas externas de dicha película comprenden un polímero seleccionado del grupo que consiste de polietileno lineal de muy baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno lineal de densidad media, e interpolímero de polipropileno-etileno.

19. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde ambas capas externas de dicha película comprenden un polímero seleccionado del grupo que consiste de polietileno lineal de muy baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno lineal de densidad media, e interpolímero de polipropileno-etileno.

20. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde cada capa externa de dicha película comprende de aproximadamente 10 a 20% del grosor de la película total.

21. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde cada capa interna de dicha película comprende desde aproximadamente 20 a 30% del grosor de la película total.

5 22. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la herencia promedio de la película es mayor de aproximadamente 80 g de acuerdo la ASTM D5458.

10 23. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la resistencia del impacto de caída a dar es mayor de aproximadamente 150 g de acuerdo al ISO 7765-1.

15 24. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la resistencia ruptura es mayor de aproximadamente 440% de acuerdo al ISO 527-3/2000.

20 25. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la elongación final es mayor de aproximadamente 440% de acuerdo al ISO 527-3/2000.

26. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la resistencia de la función en 250% es mayor de aproximadamente 0.4 kg de acuerdo al ASTM D-5748.

25 27. La película multicapa que comprende un polietileno de baja densidad en donde dicha película tiene un grosor total desde aproximadamente 10 a

aproximadamente 50 micrómetros y en donde dicha película comprende desde aproximadamente 6 a aproximadamente 2000 capas.

28. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en
5 donde dicha película tiene un grosor total desde aproximadamente 17 a aproximadamente 30 micrómetros.

29. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en
10 donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas.

30. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde cada capa comprende el mismo polietileno lineal de baja densidad.

15 31. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un polímero seleccionado del grupo que consiste de poliurefinas, polietileno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas y combinaciones de estos.

20 32. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente que comprende además un polímero seleccionado del grupo que consiste de polietileno, polipropileno, polibutadieno, y combinaciones de estos.

25 33. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente que comprende además un polímero seleccionado del grupo que consiste de polietileno lineal de muy baja densidad, polietileno lineal de densidad media, interpolímero de polipropileno-etileno y combinaciones de estos.

34. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a 100 capas que comprenden el mismo polímero en cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una tensión de un 20% mayor de acuerdo al probador Highlight método Dow que una película de tres capas comparable que tiene el mismo grosor y la misma composición de cada capa como dicha película multicapa.

35. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero de cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una resistencia al rasgado Elmendorf en la dirección transversal de al menos 20% mayor que la película de tres capas comparable que tiene el mismo grosor total y el mismo polímero en cada capa que dicha película multicapa. ASTM D-1922.

36. Una película multicapa que comprende una capa de adherencia, una capa núcleo, una capa de liberaciones en donde la capa de liberación comprende un polímero seleccionado de un grupo que consiste de polietileno de baja densidad, interpolímero de polipropileno, y combinaciones de estos.

37. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la densidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.85 g/cm^3 a 0.91 g/cm^3 de acuerdo a la ASTM D-792

38. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la densidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.875 g/cm^3 a aproximadamente 0.90 g/cm^3 de acuerdo a la ASTM D-792.

5

39. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la temperatura de transición vítrea DSC del interpolímero de polipropileno-etileno son de aproximadamente -10°C .

10

40. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la cristalinidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de menos de aproximadamente 60%.

15

41. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la tasa de flujo de fundido del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 de acuerdo a la ASTM D-1238 $230^\circ\text{C}/2.16 \text{ kg}$.

20

42. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la tasa de flujo de fundido del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 5 de acuerdo a la ASTM D-1238 $230^\circ\text{C}/2.16 \text{ kg}$.

25

43. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la capa de adherencia comprime el polietileno.

38. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la densidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.875 g/cm^3 a aproximadamente 0.90 g/cm^3 de acuerdo a la ASTM D-792.

5

39. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la temperatura de transición vitral DSC del interpolímero de polipropileno-etileno son de aproximadamente -10°C .

10

40. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la cristalinidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de menos de aproximadamente 60%.

15

41. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la tasa de flujo de fundido del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 de acuerdo a la ASTM D-1238 $230^\circ\text{C}/2.16 \text{ kg}$.

20

42. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la tasa de flujo de fundido del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 5 de acuerdo a la ASTM D-1238 $230^\circ\text{C}/2.16 \text{ kg}$.

25

43. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la capa de adherencia comprime el polietileno.

44. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha capa de adherencia comprende polietileno que tiene una densidad desde aproximadamente 0.85 g/cm^3 a aproximadamente 0.91 g/cm^3 de acuerdo a ASTM D-792, un interpolímero de bloque de etileno/ α -olefina, etileno-vinil acetato y combinaciones de estos.

45. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha capa de núcleo comprende polietileno lineal de densidad baja.

46. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha película tiene un grosor de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros.

47. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha película tiene un grosor total de aproximadamente 15 a 35 micrómetros.

48. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha capa de herencia comprende además un aditivo hidrofílicante.

49. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha capa de liberación comprende además un aditivo hidrofílicado.

50. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha película es transubstancialmente libre de poli isobutileno

51. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde dicha capa de adherencia comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 30% del grosor total de la película, la capa de núcleo comprende desde aproximadamente 40 a aproximadamente 80% del grosor de película total, y dicha capa de liberación tiene de 10 a aproximadamente 30% del control de energía total.

52. La película multicapa de cualquier reivindicación precedente, en donde la adherencia promedio de la película es mayor a la de 240 g de acuerdo ASTM D-5458.

126

REIVINDICACIONES

1. La película multicapa que comprende un polímero termoplástico esta
5 película tiene un grosor total desde aproximadamente 10 a
aproximadamente 50 micrómetros y en donde dicha película comprende de
aproximadamente 6 a aproximadamente 2000 capas.

2. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde dicha película tiene un
10 grosor total desde aproximadamente 17 a aproximadamente 30
micrómetros.

3. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa
comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas.

4. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde cada etapa
comprende el mismo polímero termoplástico o mezclas de polímeros a

5. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde cada capa comprende
20 un polímero seleccionado del grupo que consiste de poliolefinas,
poliestireno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas y combinaciones de
estos.

6. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde cada capa comprende
25 un polímero seleccionado de un grupo que consiste polietileno,
polipropileno, polibutadieno, polietileno lineal de baja densidad, polietileno
lineal de densidad media, interpolímero de polipropileno- etileno, y mezclas
de estos.

7. La película multicapa de la reivindicación 1 que comprende además se ha seleccionado del grupo que consiste de polietileno lineal de muy baja densidad, interpolímero de polipropileno-etileno y combinaciones de estos.

5

8. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden un mismo polímero o mezclas de polímeros cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una tensión de al menos 5% mayor de acuerdo al método Dow probador Highlight una película de tres capas comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa de dicha película multicapa.

10

9. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una resistencia Elmendorf en la dirección transversal de al menos 10% mayor la película tricapa comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa de dicha película multicapa. ASTM D-1922.

15

20

10. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una resistencia a la función de al menos aproximadamente 5% mayor que la película tricapa

25

comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa que dicha película multicapa.

11. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa
5 comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una resistencia a la función de al menos aproximadamente 2.5% mayor que una película tricapa comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la
10 composición en cada capa que dicha película multicapa.

12. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en
15 donde dicha película multicapa se caracteriza por una tensión de resistencia tensil de al menos aproximadamente 2.5% mayor que una película tricapa comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor y la composición en cada capa que dicha película multicapa.

20 13. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la intensidad del interpolímero de polipropileno-etileno es de aproximadamente 0.85 G/cm^3 a 0.91 g/cm^3 de acuerdo al ASTM D-792.

14. La película multicapa de la reivindicación 1, en donde la cristalinidad total
25 de interpolímero de de polipropileno-etileno es de menos de aproximadamente 20%.

139

15. La película multicapa de la reivindicación 1, en donde el interpolímero de polipropileno-etileno se caracteriza por una tasa de flujo de aproximadamente 5 a aproximadamente 10 de acuerdo al ASTM D1238 230°C/2.16 kg, una densidad de aproximadamente 0.84 g/cm³ a aproximadamente 0.87 g/cm³ de acuerdo al ASTM D-792, una temperatura de transición vítrea DSC de interpolímero de polipropileno-etileno es de menos aproximadamente -20°C, y una cristalinidad total de menos aproximadamente 20%.

PELÍCULAS MULTICAPA

RESUMEN: Las películas multicapa comprenden tres o más capas tienen propiedades mejoradas para una variedad de aplicaciones. Las películas multicapa a menudo tienen un grosor total de aproximadamente 10 a 50 micrómetros. Las propiedades de la película multicapa soplada pueden incluir excelente adherencia con niveles de de fluido de desenrollado reducidos. Las propiedades de la película multicapa de fundido incluyen propiedades de elasticidad, impactó, punzado y rasgado mejorado.

+

FIG. 1

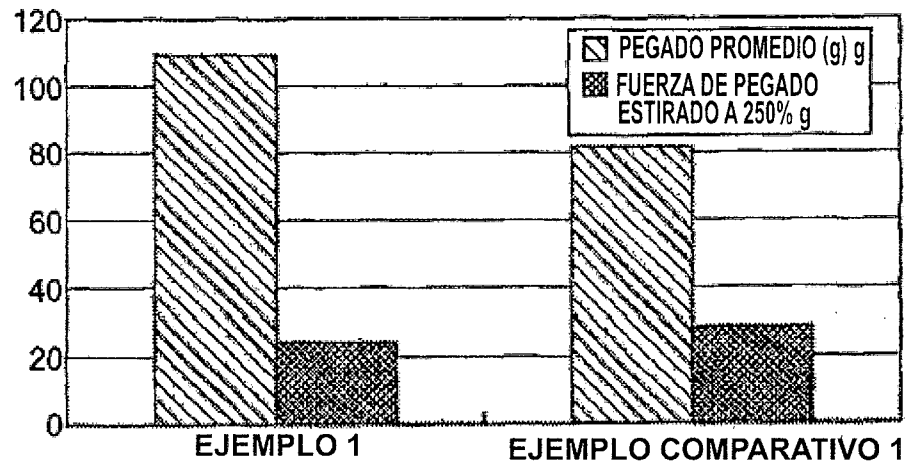
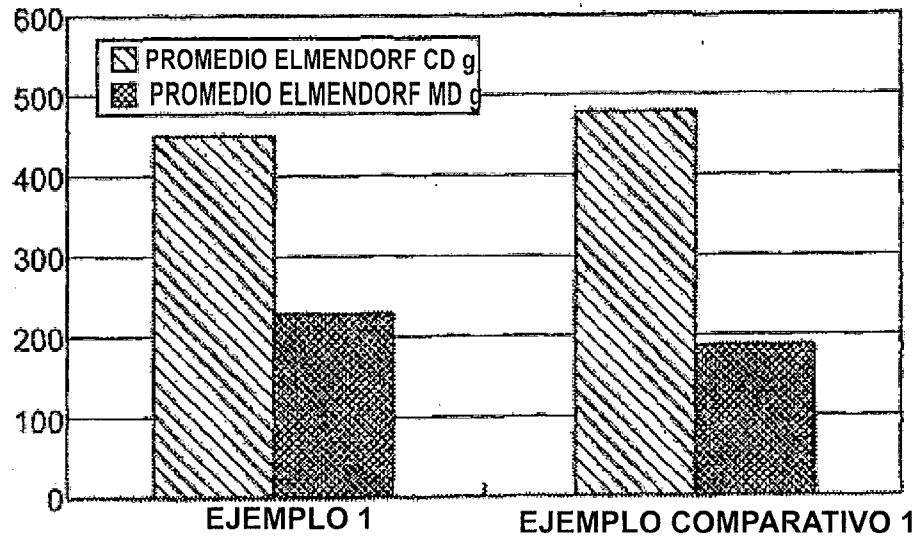


FIG. 2



+

2/6

FIG. 3

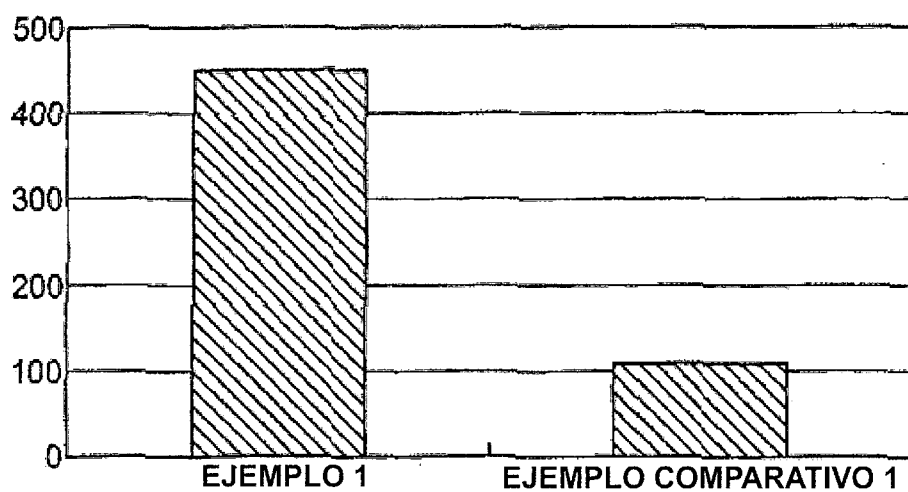
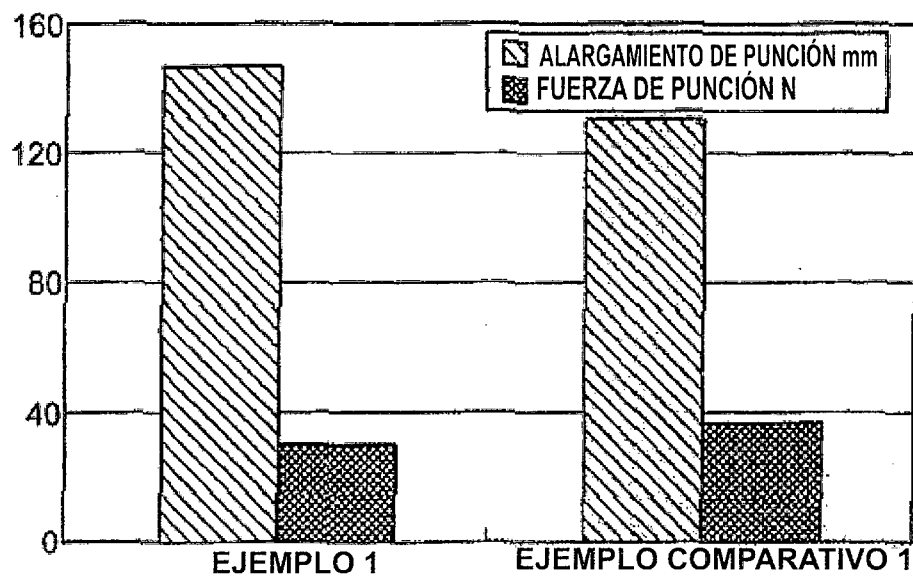


FIG. 4



3/6

FIG. 5

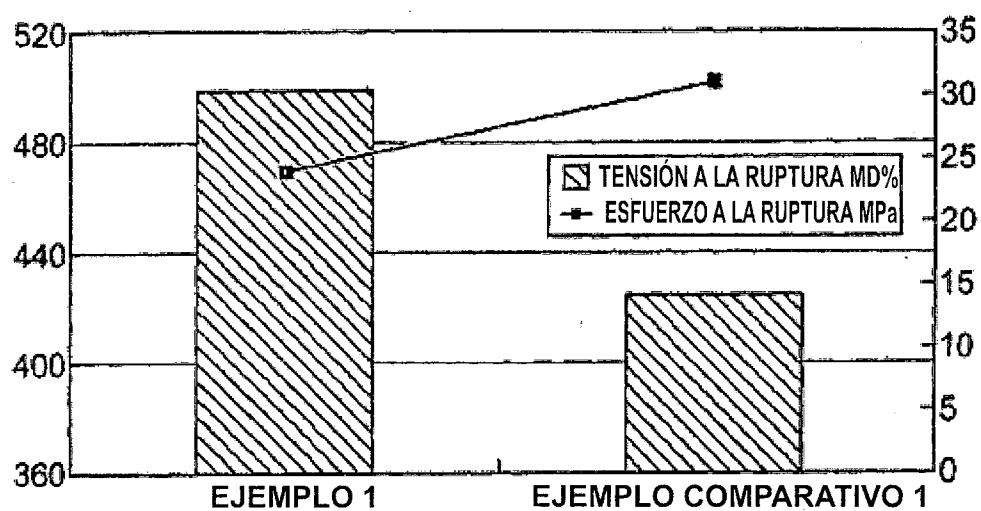
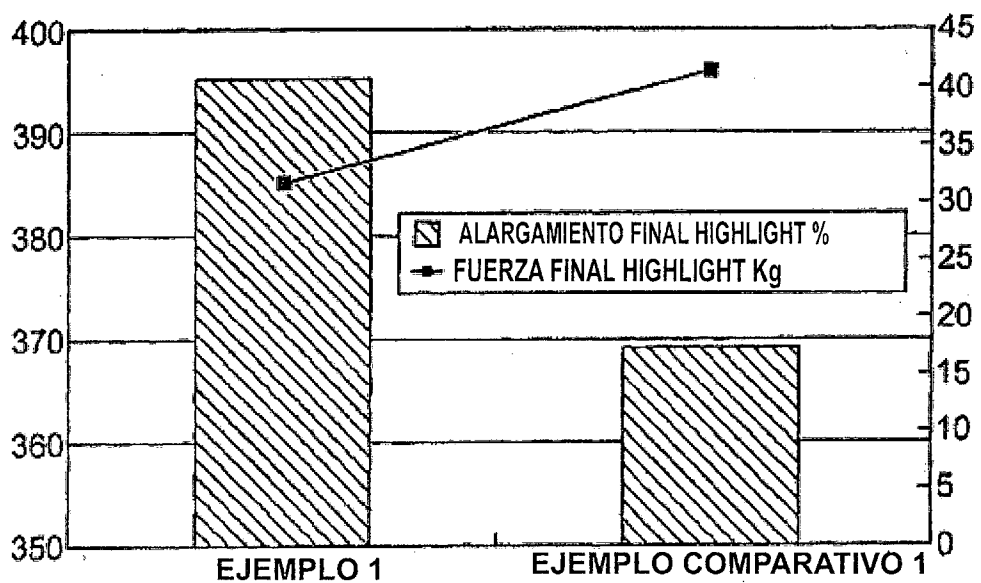


FIG. 6



+

4/6

FIG. 7

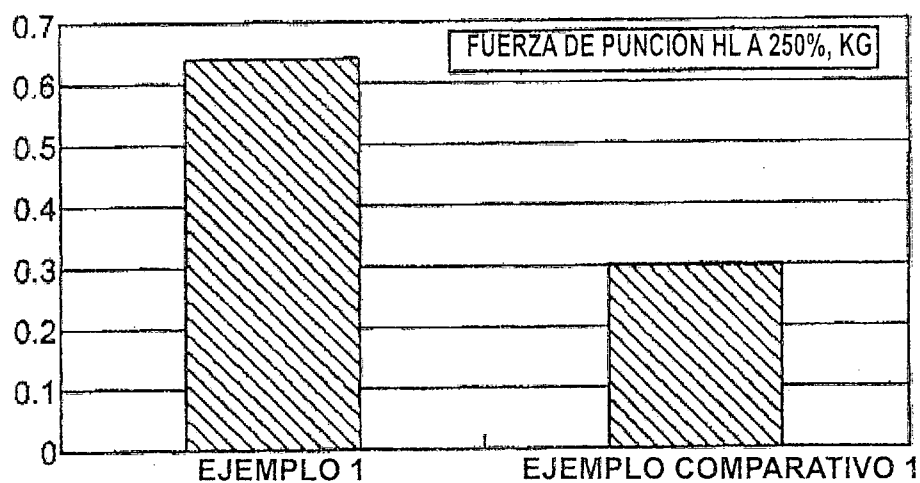
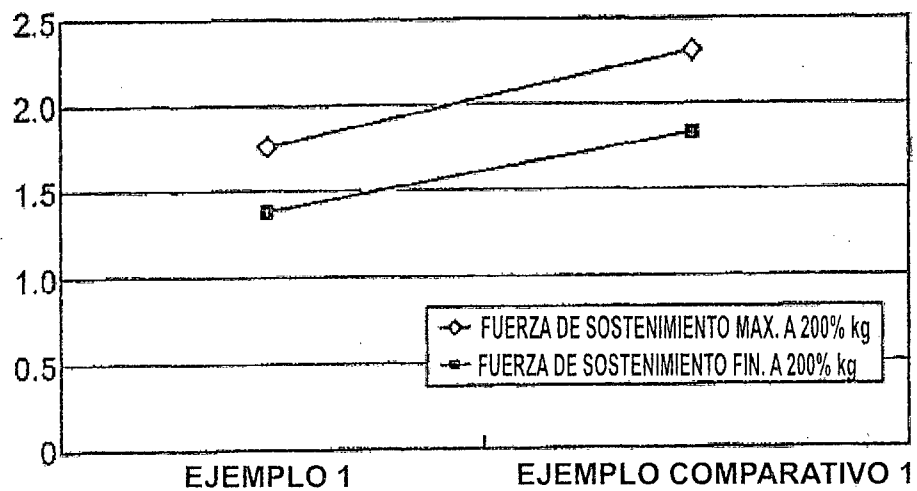


FIG. 8



+

FIG. 9

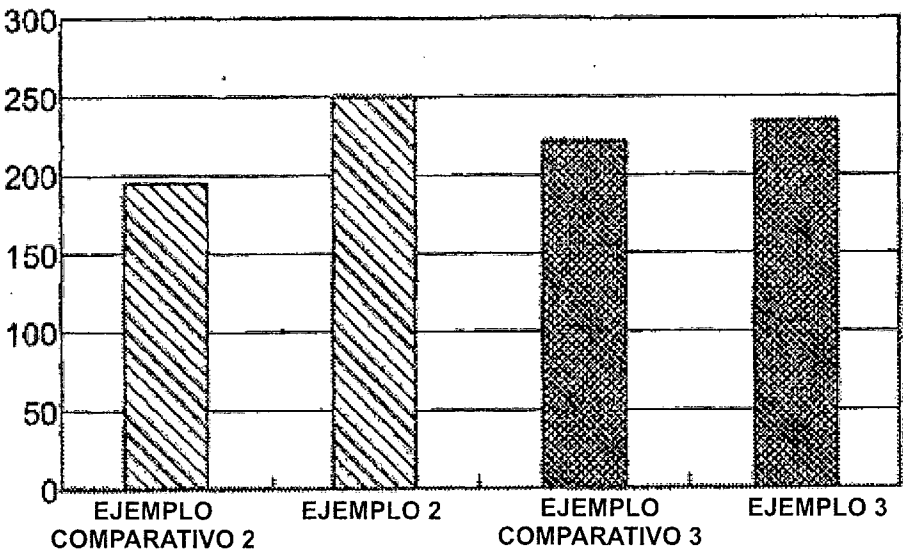
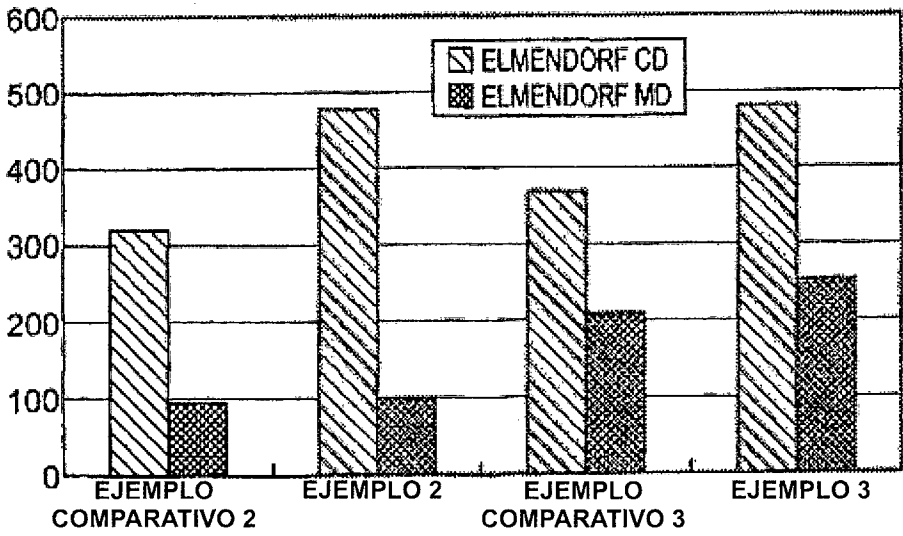
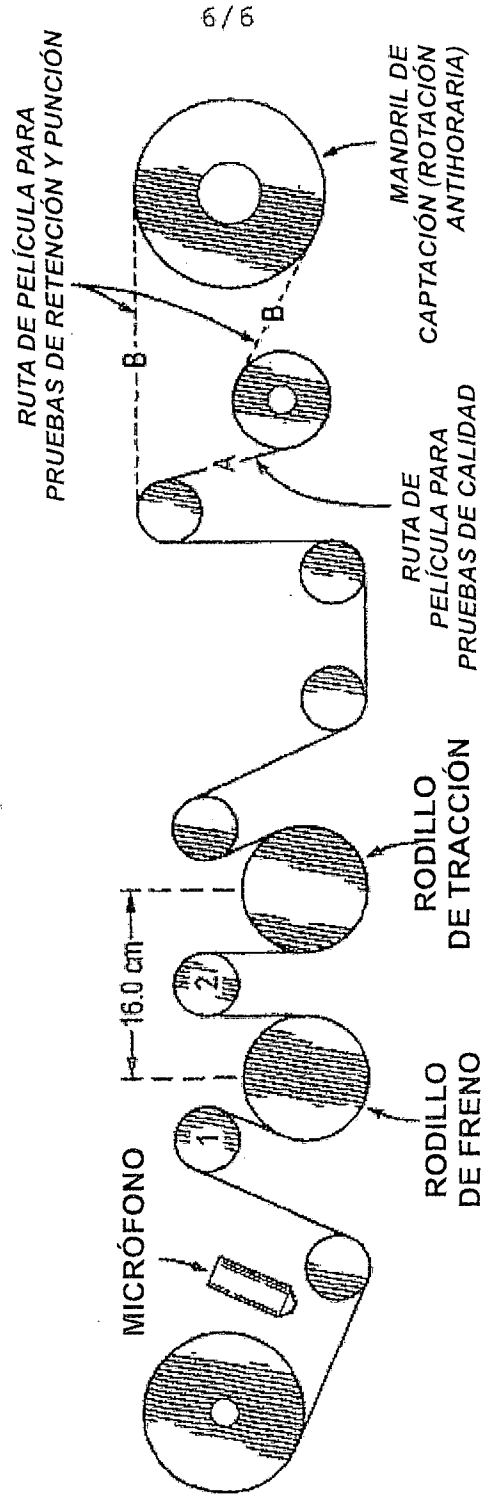


FIG. 10



+

FIG. 11



147

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/080412**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B32B 27/32(2006.01)i, B32B 27/00(2006.01)i**

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 8: B32B 27/32, B32B 27/08

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 practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: "multilayer", "thermoplastic", "puncture", "resistance", "strain", "strength", and "melt index"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7,018,719 B2 (TAKAHISA et al.) 28 March 2006 See column 5, lines 1-20; tables 1-5; column 8, lines 59 - column 9, line 22.	1-15
A	US 4,906,517 A (MUTSUO AKAO et al.) 6 March 1990 See column 7, lines 1-45; column 8, lines 18-38; claims 1-5; tables 1-5; figures 22-27.	1-15
A	EP 1300238 A2 (FLEXOPACK S A) 9 April 2003 See paragraphs [0011]-[0012] and [0050].	1-15
A	US 5,741,566 A (PETER HOGSTROM et al.) 21 April 1998 See claims 1, 4, 6 and figure 1.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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 citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 JULY 2009 (17.07.2009)

Date of mailing of the international search report

17 JULY 2009 (17.07.2009)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-
gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

KIM, JAE CHUL

Telephone No. 82-42-481-5619



148

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2008/080412

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7018719 B2	28.03.2006	AU 2001-274589 B2	22.06.2001
		CN 1447752 A	08.10.2003
		CN 1286642 C	29.11.2006
		EP 1296830 A2	02.04.2003
		JP 2003-535733 A	02.12.2003
		US 2003-0157350 A1	21.08.2003
		WO 2001-098081 A2	27.12.2001
US 4906517 A	06.03.1990	EP 0276018 A2	27.07.1988
		EP 0276018 B1	27.04.1994
		EP 0507351 A2	07.10.1992
		EP 0507351 B1	12.05.1999
		EP 0508489 B1	17.05.2000
		EP 0508489 A2	14.10.1992
		JP 63-182145 A	27.07.1988
EP 1300238 A2	09.04.2003	JP 63-183839 A	29.07.1988
		NONE	
US 5741566 A	21.04.1998		
		EP 0686091 B1	17.05.2000
		EP 0686091 A1	13.12.1995
		WO 1994-019186 A1	01.09.1994

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: B32B 027/032	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.	
(30) Prioridad	(31) Prioridad 07381070.7	(32) Fecha 22/10/2007	(33) País EP
		(72) Inventor(es) ANTONIO MANRIQUE Y OTROS	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 22/05/2010		(87) Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 30/04/2009
	Fecha de presentación de la solicitud: 20/10/2008		N° publicación: WO 2009/055316 A3
	No. de solicitud PCT/US2008/080412		
(54) Titulo: PELÍCULAS MULTICAPA			

Reivindicación(es):

- La película multicapa que comprende un polímero termoplástico esta película tiene un grosor total desde aproximadamente 10 a aproximadamente 50 micrómetros y en donde dicha película comprende de aproximadamente 6 a aproximadamente 2000 capas.
- La película multicapa de la reivindicación 1 en donde dicha película tiene un grosor total desde aproximadamente 17 a aproximadamente 30 micrómetros.
- La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas.
- La película multicapa de la reivindicación 1 en donde cada etapa comprende el mismo polímero termoplástico o mezclas de polímeros a
- La película multicapa de la reivindicación 1 en donde cada capa comprende un polímero seleccionado del grupo que consiste de poliolefinas, poliestireno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas y combinaciones de estos.
- La película multicapa de la reivindicación 1 en donde cada capa comprende un polímero seleccionado de un grupo que consiste polietileno, polipropileno, polibutadieno, polietileno lineal de baja densidad, polietileno lineal de densidad media, interpolímero de polipropileno- etileno, y mezclas de estos.
- La película multicapa de la reivindicación 1 que comprende además se ha seleccionado del grupo que consiste de polietileno lineal de muy baja densidad, interpolímero de polipropileno-etileno y combinaciones de estos.
- La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden un mismo polímero o mezclas de polímeros cada capa y en donde dicha película multicapas se caracteriza por una tensión de al menos 5% mayor de acuerdo al método Dow probador Highlight una película de tres capas comparable que tiene sustancialmente

el mismo grosor total y la composición en cada capa de dicha película multicapa.

9. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en donde dicha película multicapas se caracteriza por una resistencia Elmendorf en la dirección transversal de al menos 10% mayor la película tricapa comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa de dicha película multicapas. ASTM D-1922.

10. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una resistencia a la función de al menos aproximadamente 5% mayor que la película tricapa comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa que dicha película multicapa.

11. La película multicapa de la reivindicación 1 en donde la película multicapa comprende desde aproximadamente 10 a aproximadamente 100 capas que comprenden el mismo polímero o mezcla de polímeros en cada capa y en donde dicha película multicapa se caracteriza por una resistencia a la función de al menos aproximadamente 2.5% mayor que una película tricapa comparable que tiene sustancialmente el mismo grosor total y la composición en cada capa que dicha película multicapa.

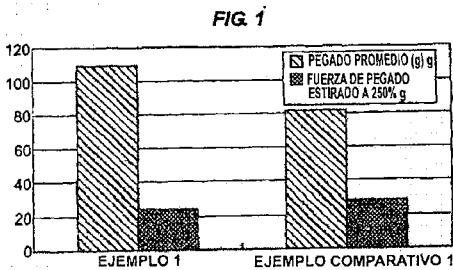


FIG 1

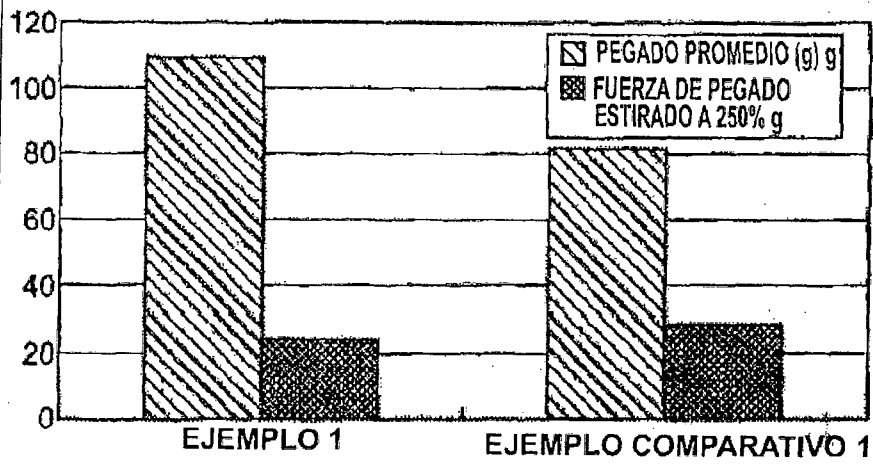


FIG 1

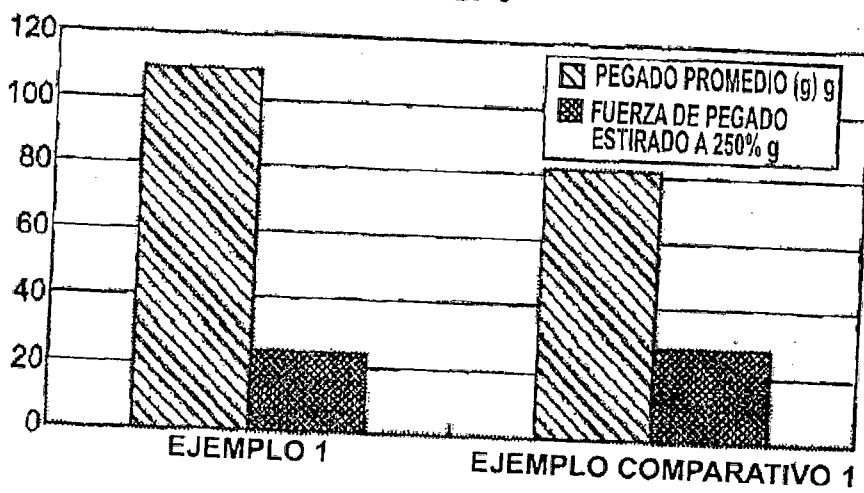
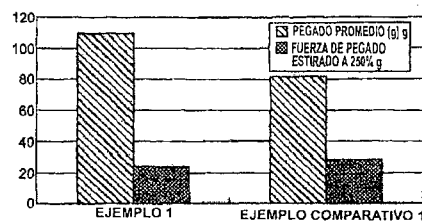


FIG 1



RESOLUCION NO. 001795

POR LA CUAL SE RESUELVE UN RECURSO DE REPOSICION

EXPEDIENTE NO. 93 383202

LA JEFF DE LA DIVISION DE SIGNOS DISTINTIVOS,
en ejercicio de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO :

PRIMERO : Que mediante Resolución No. 26422 de diciembre 29 de 1995, la División de Signos Distintivos negó el registro de la marca: DISEÑO DE ENVASE, solicitada por BAVARIA S.A. para distinguir los productos comprendidos en la clase 32 del nomenclator marcado, por considerar que carece de la suficiencia distintiva que exige la Ley.

SEGUNDO : Que dentro del término legal el apoderado del solicitante, Dr. ALVARO CORREA ORDÓÑEZ, interpuso recurso de reposición y en subsidio apelación contra la Resolución citada en el considerando anterior, aduciendo los siguientes

ARGUMENTOS DE IMPUGNACION:

Sostiene, entre los argumentos más importantes, que el signo solicitado en registro no está incurso en la causal prohibitiva anotada en el acto recurrido. Afirmar que hay tantos frascos, envases y recipientes para bebidas como hay productores de este artículo, y para que pueda decirse que un envase no es registrable debe tratarse probablemente de un envase calcado del envase de otro. Pondera que la marca solicitada no es la forma usual de ningún otro envase de bebidas, ni puede serlo, porque de serlo no hallaría en el público un margen de recordación y reconocimiento tan evidente como el que tiene y concluye insinuando que la División debería hacer una interpretación más juiciosa de las prohibiciones contenidas en la Ley.

Y pide en consecuencia que se revoque la Resolución atacada y se conceda el registro peticionado.

ANALISIS DEL DESPACHO :

Sea lo primero advertir que al ser los recursos un medio para efectuar la revisión de la legalidad de un acto administrativo, esta División, para resolver el recurso interpuesto, se basará en la normatividad aplicable que regía en el momento de la expedición de la providencia impugnada, es decir, la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

El art. 81 de la Decisión 344 del Acuerdo de Cartagena preceptúa, "Podrán registrarse como marcas los signos que sean perceptibles, suficientemente distintivos, y susceptibles de representación gráfica..." Lo que quiere decir, a contrario sensu, que los signos que no sean lo suficientemente distintivos no podrán aspirar al registro, que es precisamente la irreregistrabilidad recogida en el

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 7,912
FECHA : FEBRERO 1 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-061114-00000-0000

Fecha: 2010-05-21 16:30:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325693432	01/02/2010	77,170,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	*** CANCELACION REGISTRO MARCARIO POR
			TOTAL : \$ 667,000.00

SON: SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

0620113518-841-039-7.

151

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 32,580
FECHA : ABRIL 26 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-061114- -00000-0000

Fecha: 2010-05-21 16:30:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	132664722	26/04/2010	42,961,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5,000.00
	TOTAL :	\$ 5,000.00

SON: CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

COLO: 13518-841-039-7

~~COLO: 13736-841-047-8~~

152

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 34,489
FECHA : MAYO 4 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-061114- -00000-0000

Fecha: 2010-05-21 16:30:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175534520	03/05/2010	61,670,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	21 CERTIFICACIONES
			13,000.00
		TOTAL :	\$ 13,000.00

SON: TRECE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

0020 : 13518 - 841 - 039 - 7



No. 10-061114- -00000-0000

Fecha: 2010-05-21 16:30:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

3

0

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

☐ Indicación que se solicita 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 (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒ Indicación que se solicita una PCT

☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☒ Dibujos de ser estos pertinentes

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Representación gráfica de un esquema de trazado

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA
Apoderado(a) y/o Representante de
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.

REFERENCIA	Radicación No.	10 061114
	Solicitud internacional	PCT/US2008/080412
	Fecha inicio fase nacional	22/05/2010
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	<u>07143</u>

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. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)

2. 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, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

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.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 10 061114


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

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 CÉSPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

04 JUN. 2010

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
adpa11



Bogotá D.C.,
2020

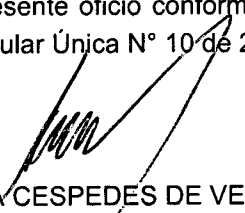
Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA
Apoderado(a) y/o Representante de
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.

REFERENCIA	Radicación No.	10 061114
	Solicitud internacional	PCT/US2008/080412
	Fecha inicio fase nacional	22/05/2010
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	007144

Teniendo en cuenta que el capítulo reivindicatorio presentado excede de diez reivindicaciones, es necesario que cancele la tasa establecida por cada reivindicación adicional presentada, de conformidad con lo dispuesto en la resolución de tasas vigente para la fecha de presentación de la solicitud, so pena de que no sean tenidas en cuenta dentro del presente trámite administrativo.

En consecuencia, con fundamento en lo previsto por el artículo 12 del Código Contencioso Administrativo, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio atienda el requerimiento aquí señalado. Lo anterior, con el alcance que para tal efecto establece el artículo 13 de la misma codificación, respecto de las reivindicaciones adicionales.

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


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

04 JUN. 2010

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
adpa11