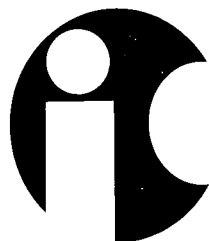




No. 12-073457-00010-0000

Fecha: 2013-12-30 16:35:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 16

No. 13-302841-00000-0000

Fecha: 2013-12-30 16:35:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 16**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION21. EXPEDIENTE No. 12.073.45754. TÍTULO Bolsas de Malla ABIERTA y
MÉTODOS DE PRODUCCIÓN

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE Volm Companies, INC.DOMICILIO WISCONSIN, Estados Unidos74. APODERADO Alvaro Correa Ochoa22. BOGOTÁ, D.C., 30 DICIEMBRE, 2013

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-073457- -00010-0000

Fecha: 2013-12-30 16:35:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 16

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-302841- -00000-0000

Fecha: 2013-12-30 16:35:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 16

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

1. Identificación del Trámite

☐

Conversión

☒

División

☐

Fusión

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

2. Datos del solicitante

☐

Persona Natural

☒

Persona Jurídica

VOLM COMPANIES, INC.

Nombre o denominación / Nombre o razón social

Nombre del representante legal

Tipo de empresa

☐

Micro

☐

Pequeña

☐

Mediana

☒

Otra

Documento de Identificación

☐

C.C.

☐

C.E.

☐

NIT

☐

Otro

Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del titular	Ciudad
Estados Unidos de América	1804 Edison Street Antigo, Wisconsin 54409, U.S.A.	Wisconsin
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
alvaro.correa@bakermckenzie.com	3762211	6341500

☐

Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

Correa Ordoñez Alvaro

79.143.366

20.281

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

Tarjeta profesional

Dirección y domicilio	Dirección del titular	Ciudad
Av. 82 No. 10-62 Piso 5	1804 Edison Street Antigo, Wisconsin 54409, U.S.A.	Wisconsin
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
alvaro.correa@bakermckenzie.com	3762211	6341500

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4. Datos del trámite:

CONVERSION	DIVISION	FUSION
Expediente No. _____ De: _____ A: _____	Expediente No. 12.073.457 No. de divisionales 1	Expediente No. _____ Expediente No. _____

5. Comprobante de Pago No

13-102148

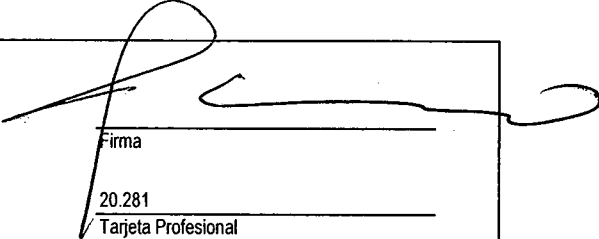
Fecha

9	10	2013
---	----	------

6. Anexos

☒	Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación
☒	Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación
☐	Número de documento que ordena la comisión o fusión o división
☒	Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud
☒	Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

7. Firma

Alvaro Correa Ordóñez Nombre y apellidos	 Firma
79.143.366 C.C.	20.281 Tarjeta Profesional

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

2013/10/09

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 102148

Bogotá D.C., Octubre 09 de 2013 - 12:53:03

RECIBIDO DE : BAKER

NI 900.532.339

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	560804473	08/10/2013	123.740.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1603 INVOCAR LA NOTORIEDAD DENTRO DE UN TRAMITE DE OPOSICION	450.000.00	450.000.00
				450.000.00
				=====

SON: **CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-073457- -00010-0000

Fecha: 2013-12-30 16:35:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 16

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-302841- -00000-0000

Fecha: 2013-12-30 16:35:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 16

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Octubre 9 de 2013 - 12:53:33

REIVINDICACIONES DIVISIONAL 1 DE LA SOLICITUD ORIGINAL NO.
12.073.457

1.- Una bolsa que tiene al menos un extremo cerrado y tiene al menos paredes laterales primera y segunda, al menos en parte de la bolsa esta hecha de un material de malla abierta que se extiende en la dirección de la máquina y transversal a la máquina, el material de malla abierta comprende filamentos que se intersecan el uno con el otro, al menos algunos de los filamentos son filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 y una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$, en la que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034.

2.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 25 g/m^2 .

3.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 20 g/m^2 .

4.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a

9.- La bolsa de la reivindicación 6, en la que la bolsa es suficientemente delgada y compresible de forma que, cuando se apila una pluralidad de bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza de 267 kN, el apilamiento contiene al menos 25 bolsas/cm.

10.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que la bolsa tiene paredes laterales opuestas primera y segunda, formándose la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de una cinta del material de malla abierta, y formándose al menos una mayoría de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda se unen térmicamente entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está unido térmicamente al material de hoja para formar la costura del extremo inferior; y

que comprende además una cinta de refuerzo, formándose la cinta de refuerzo a partir de un material de hoja y extendiéndose a lo largo de un borde superior de la primera pared lateral de la bolsa.

11.- La bolsa de la reivindicación 10, en la que la bolsa es suficientemente delgada y compresible de manera que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

12.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la

2

máquina no mayor que alrededor de 50%, en el que el alargamiento se mide según el estándar de ASTM D 5036.

13.- Una bolsa que tiene al menos un extremo cerrado y al menos paredes laterales primera y segunda, estando al menos una porción de la bolsa formada de un material de malla abierta, comprendiendo el material de malla abierta:

filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 y una resistencia al estallido de al menos 80 kPa, en la que la resistencia al estallido se mide según el estándar de ASTM D 3786.

14.- La bolsa de la reivindicación 13, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$.

15.- La bolsa de la reivindicación 14, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que el material de malla abierta tiene un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50% cuando el alargamiento se mide según el estándar de ASTM D 5034.

16.- Una bolsa hecha al menos en parte de un material de malla abierta, comprendiendo el material de malla abierta filamentos que se intersecan entre sí; siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 y un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50%, en el que el alargamiento se mide según el estándar de ASTM D 5034.

17.- Una bolsa que comprende:

un material de malla abierta formado para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma, extendiéndose la malla abierta en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, comprendiendo el material de malla abierta filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 y una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la

máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$, en el que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034.

18.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta de la bolsa tiene una masa por unidad de área no mayor que 25 g/m^2 .

19.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta de la bolsa tiene una masa por unidad de área no mayor que 20 g/m^2 .

20.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en la al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $3,30 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$.

21.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en la al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $4,45 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$.

22.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el extremo abierto de la bolsa incluye una porción texturizada.

23.- La bolsa de la reivindicación 22, en la que la porción texturizada incluye una banda que está unida al material de malla abierta.

24.- La bolsa de la reivindicación 22, en la que la porción texturizada incluye un filamento texturizante dispuesto alrededor del extremo abierto.

25.- La bolsa de la reivindicación 22, en la que el filamento texturizante se dispone en un patrón en forma de onda no lineal.

26.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta es un tejido no tejido, y en la que los filamentos incluyen capas primera y segunda formadas a partir de filamentos de trama que se cruzan entre sí en un ángulo agudo con relación a la dirección de la máquina, y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se colocan fuera de la primera capa y de la segunda capa, respectivamente, en la que los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta se extienden al menos generalmente en paralelo entre sí en la dirección de la máquina.

27.- Una bolsa que comprende:

un material de malla abierta formado para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma, en la que la bolsa es suficientemente delgada y compresible de manera que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza de 267 kN, el apilamiento contiene al menos 25 bolsas/cm.

28.- La bolsa de la reivindicación 27, en la que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza de 267 N, el apilamiento contiene al menos 30 bolsas/cm.

29.- Una bolsa que comprende:

paredes laterales opuestas primera y segunda, formándose la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de

una cinta de un material de malla abierta, y formándose al menos una parte sustancial de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están térmicamente unidos entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está térmicamente unido al material de hoja para formar una costura del extremo horizontal inferior, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina y está formado por filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a los otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 30 g/m^2 y una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$, en el que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034.

30.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 25 g/m^2 .

31.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 20 g/m^2 .

32.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que

porciones de las costuras a lo largo de las cuales se cierra la cinta de material de malla abierta al material de hoja tienen una resistencia a la tracción de al menos 20 N.

33.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en la al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $3,30 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$.

34.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta es un tejido no tejido y tiene al menos cuatro capas de filamentos que se cruzan, incluyendo las capas al menos capas primera y segunda de filamentos de trama que se cruzan entre sí en ángulos agudos con relación a la dirección de la máquina, y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se colocan sobre lados opuestos de las capas primera y segunda, respectivamente, extendiéndose los filamentos de las capas tercera y cuarta horizontalmente a lo largo de la bolsa y espaciándose entre sí en la dirección vertical.

35.- La bolsa de la reivindicación 34, en la que el ángulo agudo está entre 20° y 70° .

36.- La bolsa de la reivindicación 35, en la que el ángulo agudo está entre 30° y 50° .

37.- La bolsa de la reivindicación 36, en la que los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta del tejido están espaciados de forma relativamente uniforme entre sí a lo largo de toda la longitud de la cinta de tejido.

38.- La bolsa de la reivindicación 34, en la que filamentos de al menos una de las capas tercera y cuarta del tejido están espaciados juntos en una costura más próximos que en una porción de la cinta de tejido espaciada de esa costura.

39.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que la bolsa es suficientemente delgada y compresible de forma que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

40.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de hoja es un material de película.

41.- La bolsa de la reivindicación 29, que comprende además una cinta de refuerzo que se extiende a lo largo de un borde superior de la primera pared lateral de la bolsa y que está térmicamente unida a la segunda pared lateral de la bolsa, formándose la cinta de refuerzo a partir de un material de hoja.

42.- Una bolsa que comprende:

paredes laterales opuestas primera y segunda, estando formada la primera pared lateral al menos en parte sustancial de una cinta de un material de malla abierta, y estando formada al menos una mayoría de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

los bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están unidos térmicamente entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está térmicamente unido al material de hoja para formar una costura del extremo horizontal inferior, en la que

el material de malla abierta está formado de filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a los otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 20 g/m^2 y una resistencia al estallido de al menos 80 kPa, en el que la resistencia al estallido se mide según el estándar de ASTM D 3786.

43.- La bolsa de la reivindicación 42, en la que el material de malla abierta tiene una resistencia al estallido de al menos 120 kPa.

44.- La bolsa de la reivindicación 42, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$.

45.- Una bolsa que comprende:

paredes laterales opuestas primera y segunda, estando formada la primera pared lateral al menos en parte sustancial de una cinta de un material de malla abierta, y estando formada al menos una parte sustancial de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están unidos térmicamente entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está unido térmicamente al material de hoja para formar una costura horizontal inferior, y

la bolsa es suficientemente delgada y compresible de forma que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

46.- La bolsa de la reivindicación 45, en la que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 38,5 bolsas/cm.

47.- Una bolsa que comprende:

paredes laterales opuestas primera y segunda, estando formada la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de una cinta de un material de malla abierta, y estando formada al menos una parte sustancial de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

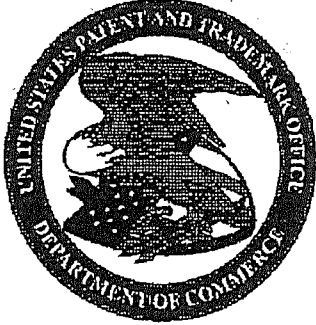
bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están térmicamente unidos entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está unido térmicamente al material de hoja para formar una costura del extremo horizontal inferior, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina y está formado de filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos

en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 30 g/m² y un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50%, en el que el alargamiento en la ruptura se mide según el estándar de ASTM D 5034.

BM_RAC/BOGDMS-#1864638-V1-P2012_000029-REIVINDICACIONES_SOLICITUD_DIVISIONAL_1.DOCX

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PAGE 1/005 Fax Server
TO:BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPANY:840 NORTH PLANKINTON AVENUE



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Facsimile Transmission

To: Name: BOYLE FREDRICKSON S.C.
Company: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE
Fax Number: 14142259753
Voice Phone:

From: Name: ASSIGNMENT RECORDATION SERVICES
Voice Phone: 571-272-3350

37 C.F.R. 1.6 sets forth the types of correspondence that can be communicated to the Patent and Trademark Office via facsimile transmissions. Applicants are advised to use the certificate of facsimile transmission procedures when submitting a reply to a non-final or final Office action by facsimile (37 CFR 1.8(a)).

Fax Notes:

Pg#	Description
1	Cover Page
2	<Description not available>
4	Batch 2274030 Document 1

USPTO ASSIGNMENT SYSTEM PROCESSING

Date and time of transmission: Friday, December 31, 2010 12:22:42 AM
Number of pages including this cover sheet: 05

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PAGE 2/005 Fax Server
TO:BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPANY:840 NORTH PLANKINTON AVENUE



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNDER SECRETARY OF COMMERCE FOR INTELLECTUAL PROPERTY AND
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

DECEMBER 28, 2010

PTAS

BOYLE FREDRICKSON S.C.
840 NORTH PLANKINTON AVENUE
MILWAUKEE, WI 53203



501374139

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT DIVISION OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE MICROFILM COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE EMPLOYEE WHOSE NAME APPEARS ON THIS NOTICE AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT SERVICES BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 12/09/2010

REEL/FRAME: 025482/0135
NUMBER OF PAGES: 6

BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).
DOCKET NUMBER: 2028.006

ASSIGNOR:

FREI, ROBERT

DOC DATE: 11/08/2010

ASSIGNOR:

HEFNER, CORBETT

DOC DATE: 11/18/2010

ASSIGNOR:

LANDERTSHAMER, FRIEDRICH

DOC DATE: 11/10/2010

ASSIGNOR:

MUELLER, ALAN

DOC DATE: 11/12/2010

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PAGE 3/005 Fax Server
TO:BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPANY:840 NORTH PLANKINTON AVENUE

025482/0135 PAGE 2

ASSIGNEE:
VOLM COMPANIES, INC.
1804 EDISON STREET
POST OFFICE BOX 400
ANTIGO, WISCONSIN 54409-0400

APPLICATION NUMBER: 12899771 FILING DATE: 10/07/2010
PATENT NUMBER: ISSUE DATE:
TITLE: OPEN MESH MATERIAL AND BAGS MADE THEREFROM

THERESA FREDERICK, EXAMINER
ASSIGNMENT SERVICES BRANCH
PUBLIC RECORDS DIVISION

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PAGE 4/005 Fax Server
 TO:BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPANY:840 NORTH PLANKINTON AVENUE

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1
 Stylesheet Version v1.1

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT												
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT												
CONVEYING PARTY DATA													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Execution Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Robert Frei</td> <td>11/08/2010</td> </tr> <tr> <td>Corbett Hefner</td> <td>11/18/2010</td> </tr> <tr> <td>Friedrich Landertshamer</td> <td>11/10/2010</td> </tr> <tr> <td>Alan Mueller</td> <td>11/12/2010</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Execution Date	Robert Frei	11/08/2010	Corbett Hefner	11/18/2010	Friedrich Landertshamer	11/10/2010	Alan Mueller	11/12/2010		
Name	Execution Date												
Robert Frei	11/08/2010												
Corbett Hefner	11/18/2010												
Friedrich Landertshamer	11/10/2010												
Alan Mueller	11/12/2010												
RECEIVING PARTY DATA													
<table border="1"> <tr> <td>Name:</td> <td>Volm Companies, Inc.</td> </tr> <tr> <td>Street Address:</td> <td>1804 Edison Street</td> </tr> <tr> <td>Internal Address:</td> <td>Post Office Box 400</td> </tr> <tr> <td>City:</td> <td>Antigo</td> </tr> <tr> <td>State/Country:</td> <td>WISCONSIN</td> </tr> <tr> <td>Postal Code:</td> <td>54409-0400</td> </tr> </table>		Name:	Volm Companies, Inc.	Street Address:	1804 Edison Street	Internal Address:	Post Office Box 400	City:	Antigo	State/Country:	WISCONSIN	Postal Code:	54409-0400
Name:	Volm Companies, Inc.												
Street Address:	1804 Edison Street												
Internal Address:	Post Office Box 400												
City:	Antigo												
State/Country:	WISCONSIN												
Postal Code:	54409-0400												
PROPERTY NUMBERS Total: 1													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Property Type</th> <th>Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Application Number:</td> <td>12899771</td> </tr> </tbody> </table>		Property Type	Number	Application Number:	12899771								
Property Type	Number												
Application Number:	12899771												
CORRESPONDENCE DATA													
Fax Number: (414)225-9753 <i>Correspondence will be sent via US Mail when the fax attempt is unsuccessful.</i> Phone: 414-225-9755 Email: dockeling@boylefred.com Correspondent Name: BOYLE FREDRICKSON S.C. Address Line 1: 840 North Plankinton Avenue Address Line 4: MILWAUKEE, WISCONSIN 53203													
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	2028.006												
NAME OF SUBMITTER:	Timothy E. Newholm												

CH \$40.00 12899771

USPTO

12/31/2010 12:22:53 AM

PAGE

5/005

Fax Server

TO:BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPANY:840 NORTH PLANKINTON AVENUE

Total Attachments: 4

source=00378521#page1.tif

source=00378521#page2.tif

source=00378521#page3.tif

source=00378521#page4.tif

ASSIGNMENT

WHEREAS, we, Robert Frei, Corbett Hefner, Fritz Landertshamer, and Alan Mueller, have made a certain new and useful invention for which we are about to make application for Letters Patent of the United States, which application may be identified in the United States Patent Office as Serial No. 12/899,771 filed October 7, 2010 and entitled:

Open Mesh Material and Bags Made Therefrom 11/08/2010, 11/10/2010

(Executed: 11/12/2010, 11/18/2010)

WHEREAS, Volm Companies, Inc., a corporation organized and existing under and by virtue of the laws of the State of Wisconsin and having its principal place of business in Antigo, Wisconsin, is desirous of acquiring the entire interest in and to said invention, said application and the Letters Patent to be obtained therefore.

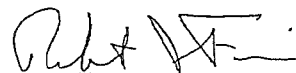
NOW, THEREFORE, for and in consideration of One Dollar and other good and valuable consideration to us in hand paid, the receipt and sufficiency whereof are hereby acknowledged, we have sold, assigned, and set over and by these presents do hereby sell, assign, and set over unto the said Volm Companies, Inc., and said assignee's legal representative, successors and assigns, the entire right, title and interest in and to any and all applications including the aforesaid application, for Letters Patent heretofore and hereafter filed in the United States or any other country and which may be based in whole or in part on said inventions and discoveries, and in and to any and all Letters Patent heretofore or hereafter granted by the United States or any other country and which may be based in whole or in part on said inventions and discoveries, said assignment including the right to file and prosecute any and all such applications and also including the right to sue and recover for any and all such applications and also including the right to sue and recover for any and all infringements of said patents; and request the Commissioner of Patents to issue said Letters Patent to the above-mentioned assignee agreeably with the terms of this assignment.

WE HEREBY AUTHORIZE the law firm of Boyle Fredrickson S.C. the power to insert in this instrument any further identification which may be necessary or desirable in order to comply with the rules of the United States Patent Office for recordation of this document.

UPON SAID CONSIDERATION, we do hereby covenant for ourselves and our heirs, legal representatives and assigns that neither we nor any of our said heirs, legal representatives or assigns have or will execute any instrument or perform any act in conflict herewith and that we or our said heirs, legal representatives and assigns will at all times do such acts and execute such papers, without expense to ourselves, as may be necessary or desirable in order to fully protect said inventions and discoveries for the benefit of said assignee, its successors or assigns, and to otherwise carry into full force and effect the text and interest of this assignment.

IN WITNESS WHEREOF, we have hereunto set our hands and affixed our seals.

Date: 11/10/10

 (SEAL)

Robert Frei

Mary Meister
Notary Public

My commission expires June 9, 2013

Assignment
U.S. Patent Application Serial No. 12/899,771
Robert Frei, Corbett Hefner, Fritz Landertshamer, and Alan Mueller

Date: 11-18-10

 (SEAL)
Corbett Hefner

Mary Meister - Notary Public
My commission expires June 9, 2013

Assignment
U.S. Patent Application Serial No. 12/899,771
Robert Frei, Corbett Hefner, Friedrich Landertshamer, and Alan Mueller

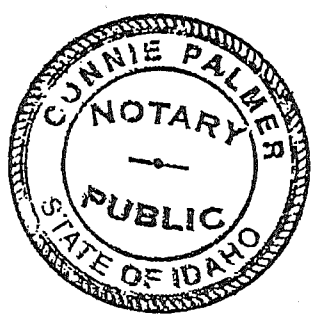
Date: 10. 11. 2010

Friedrich Landertshamer (SEAL)
Friedrich Landertshamer

Assignment
U.S. Patent Application Serial No. 12/899,771
Robert Frei, Corbett Hefner, Friedrich Landertshamer, and Alan Mueller

Date: 11/12/10

Alan Mueller (SEAL)
Alan Mueller



State of Idaho, County of Bonneville
On this 12 day of Nov in the
year ~~19~~ 2010, ALAN MUELLER
personally appeared before me and known or
identified to me;
Connie Palmer
Notary Public for Idaho
Residing at Idaho Falls
My commission expires 8-7-2015

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PÁGINA: 1/005 Fax Server
PARA: BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPAÑÍA: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE



OFICINA DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS
DE LOS ESTADOS UNIDOS

Transmisión por fax

Para: Nombre: BOYLE FREDRICKSON S.C.
Compañía: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE
Número de fax: 14142259753
Voice Phone:
Teléfono por voz:

De: Nombre: SERVICIOS DE REGISTRO DE CESIONES
Teléfono por voz: 571-272-3350

El título 37 del Código de Regulaciones Federales en su Sección 1.6 establece los tipos de correspondencia que pueden ser enviados a la Oficina de Patentes y Marcas Registradas a través de transmisiones por fax. Se recomienda a los solicitantes utilizar el certificado de procedimientos de transmisión por fax al presentar una respuesta a una acción no definitiva o definitiva de la Oficina (37 CFR 1.8 (a))

Notas del fax:

Número de página	Descripción
1	Portada
2	<Descripción no disponible>
4	Lote 2274030 Documento 1

SISTEMA TRÁMITE CESIONES DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Fecha y hora de la transmisión: Viernes 31 de diciembre de 2010, 12:22:42 AM
Número de páginas incluida esta portada: 05

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PÁGINA 2/005 Fax Server
PARA: BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPAÑÍA: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE



OFICINA DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

SUBSECRETARIO DE COMERCIO PARA PROPIEDAD INTELECTUAL Y
DIRECTOR DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS

DICIEMBRE 28, 2010

BOYLE FREDRICKSON S.C.
840 NORTH PLANKINTON AVENUE
MILWAUKEE, WI 53203

AJUSTE DEL
PLAZO DE LA
PATENTE



**OFICINA DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS
NOTIFICACION DE REGISTRO DE UN DOCUMENTO DE CESION**

EL DOCUMENTO ADJUNTO HA SIDO REGISTRADO POR LA DIVISIÓN DE CESIONES DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS DE LOS ESTADOS UNIDOS. UNA COPIA COMPLETA DE LA IMAGEN SE ENCUENTRA DISPONIBLE EN EL SALÓN DE BÚSQUEDA DE CESIONES EN EL ROLLO Y MARCO CON LOS NÚMEROS QUE SE INDICAN A CONTINUACIÓN.

POR FAVOR REVISE QUE TODA LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA NOTIFICACIÓN DE REGISTRO DE CESIÓN REFLEJA LOS DATOS QUE APARECEN EN EL SISTEMA DE CESIÓN DE PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS. SI USTED ENCUENTRA ALGÚN ERROR O TIENE ALGUNA PREGUNTA EN RELACIÓN CON ESTA NOTIFICACIÓN COMUNÍQUESE CON EL EMPLEADO CUYO NOMBRE APARECE EN ESTA NOTIFICACIÓN AL TELÉFONO 571-272-3350. POR FAVOR ENVIAR SU SOLICITUD PARA CORRECCIÓN A: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT SERVICES BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

FECHA DE REGISTRO: 12/09/2010

CARRETE /MARCO: 025482/0135
NÚMERO DE PÁGINAS: 6

RESUMEN: CESIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DEL CEDENTE (VER DOCUMENTO PARA OBTENER MÁS DETALLES). EXPEDIENTE NÚMERO: 2028.006

CEDENTE:

FREI, ROBERT

FECHA DOCUMENTO: 11/08/2010

CEDENTE:

HEFNER, CORBETT

FECHA DOCUMENTO: 11/18/2010

CEDENTE:

LANDERTSHAMER, FRIEDRICH

FECHA DOCUMENTO: 11/10/2010

CEDENTE:

MUELLER, ALAN

FECHA DOCUMENTO: 11/12/2010Z

P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 – www.USPTC.GOV

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PÁGINA 3/005 Fax Server
PARA: BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPAÑÍA: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE

025482/0135 PAGINA 2

CESIONARIO:

VOLM COMPANIES, INC.
1804 EDISON STREET
POST OFFICE BOX 400
ANTIGO, WISCONSIN 54409-0400

NUMERO DE SOLICITUD: 12899771 FECHA DE PRESENTACIÓN: 10/07/2010
NÚMERO DE PATENTE: FECHA DE EXPEDICIÓN:
TÍTULO: MATERIAL DE MALLA ABIERTA Y BOLSAS FABRICADAS CON ESTE
MATERIAL (OPEN MESH MATERIAL AND BAGS MADE THEREFROM)

THERESA FREDERICK, EXAMINADORA
SUCURSAL DIVISION SERVICIOS DE CESIONES
DIVISION DE REGISTROS PÚBLICOS

USPTO 12/31/2010 12:22:53 AM PÁGINA 4/005 Fax Server
PARA: BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPAÑÍA: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE

CESIÓN DE PATENTES

Versión electrónica v1.1
Versión Hoja de Estilos v1.1

TIPO DE PRESENTACIÓN	NUEVA CESIÓN												
NATURALEZA DEL TRASPASO	CESIÓN												
INFORMACIÓN DE LA PARTE QUE REALIZA EL TRASPASO													
<table><tr><th>Nombre</th><th>Fecha de Firma</th></tr><tr><td>Robert Frei</td><td>11/08/2010</td></tr><tr><td>Corbett Hefner</td><td>11/18/2010</td></tr><tr><td>Friedrich Landertshamer</td><td>11/10/2010</td></tr><tr><td>Alan Mueller</td><td>11/12/2010</td></tr></table>		Nombre	Fecha de Firma	Robert Frei	11/08/2010	Corbett Hefner	11/18/2010	Friedrich Landertshamer	11/10/2010	Alan Mueller	11/12/2010		
Nombre	Fecha de Firma												
Robert Frei	11/08/2010												
Corbett Hefner	11/18/2010												
Friedrich Landertshamer	11/10/2010												
Alan Mueller	11/12/2010												
INFORMACIÓN DE LA PARTE RECEPTORA													
<table><tr><td>Nombre:</td><td>Volm Companies, Inc.</td></tr><tr><td>Dirección física:</td><td>1804 Edison Street</td></tr><tr><td>Dirección interna:</td><td>Post Office Box 400</td></tr><tr><td>Ciudad:</td><td>Antigo</td></tr><tr><td>Estado/País:</td><td>WISCONSIN</td></tr><tr><td>Código Postal:</td><td>54409-0400</td></tr></table>		Nombre:	Volm Companies, Inc.	Dirección física:	1804 Edison Street	Dirección interna:	Post Office Box 400	Ciudad:	Antigo	Estado/País:	WISCONSIN	Código Postal:	54409-0400
Nombre:	Volm Companies, Inc.												
Dirección física:	1804 Edison Street												
Dirección interna:	Post Office Box 400												
Ciudad:	Antigo												
Estado/País:	WISCONSIN												
Código Postal:	54409-0400												
Número total de propiedades: 1													
<table><tr><td>Tipo de Propiedad</td><td>Número</td></tr><tr><td>Número de Solicitud:</td><td>12899771</td></tr></table>		Tipo de Propiedad	Número	Número de Solicitud:	12899771								
Tipo de Propiedad	Número												
Número de Solicitud:	12899771												
INFORMACIÓN PARA CORRESPONDENCIA													
Número de Fax: (414) 225-9753 <i>La correspondencia se enviará vía correo de los Estados Unidos cuando el intento de fax falle</i> Teléfono: 414-225-9755 Correo electrónico: docketing@goylefred.com Nombre Corresponsal: BOYLE FREDRICKSON S.C. Dirección Renglón 1 840 North Plankinton Avenue Dirección Renglón 4 MILWAUKEE, WISCONSIN 53203													
NÚMERO DE EXPEDIENTE DEL ABOGADO	2028.006												
NOMBRE DE LA PERSONA QUE PRESENTA EL DOCUMENTO	Timothy E. Newholm												

CH \$40.00 12899771

USITO 12/31/2010 12:22:53 AM PÁGINA 5/005 Fax Server
PARA: BOYLE FREDRICKSON S.C. COMPAÑÍA: 840 NORTH PLANKINTON AVENUE

Total Anexos: 4
source=00378521#page1.tif
source=00378521#page2.tif
source=00378521#page3.tif
source=00378521#page4.tif

CESION

CONSIDERANDO QUE nosotros, **Robert Frei, Corbett Hefner, Fritz Landertshamer y Alan Mueller** hemos hecho un invención nueva y útil para la cual estamos a punto de presentar una Solicitud de Patente de los Estados Unidos, solicitud que puede identificarse en la Oficina de Patentes de los Estados Unidos como Serial No. **12/899,771** presentada el **7 de octubre de 2010** y titulada:

Material de Malla abierta y Bolsas fabricadas con este material (Open Mesh Material and Bags Made Therefrom)

11/08/2010, 11/10/2010

(Firmada: 11/12/2010, 11/18/2010)

CONSIDERANDO QUE **Volm Companies, Inc.**, una sociedad constituida y existente de acuerdo con las leyes del Estado de Wisconsin, con domicilio social en Antigo, Wisconsin, desea adquirir la totalidad de nuestra participación en la citada invención, en la solicitud y en la Patente que se obtenga de la misma.

POR LO TANTO, por una contraprestación onerosa y suficiente cuyo recibo y suficiencia reconocemos, hemos vendido, cedido y por el presente vendemos, cedemos y traspasamos a **Volm Companies, Inc.** y al representante legal de sus cesionarios, sucesores y causahabientes la totalidad de los derechos, título y participación en todas las solicitudes que incluyen la solicitud antes citada para Patentes que se obtengan ahora o en el futuro en los Estados Unidos o en cualquier otro país y las cuales están basadas en su totalidad o en parte en las citadas invenciones y descubrimientos, y con respecto a todas las patentes otorgadas ahora o en el futuro por los Estados Unidos o cualquier país y que estén basadas en su totalidad o en parte en las citadas invenciones y descubrimientos, cesión que incluye el derecho a presentar y tramitar cualquier y toda solicitud incluido el derecho a demandar y a obtener una sentencia favorable por todas las solicitudes y también incluye el derecho a demandar y a obtener sentencias favorables por violaciones de esas patentes; y a solicitar al Comisionado de Patentes la expedición de la Patente al cesionario antes citado de conformidad con los términos de esta cesión.

AUTORIZAMOS a la firma de abogados Boyle Fredrickson S.C. para que inserte en este instrumento cualquier identificación adicional que pueda ser necesaria o conveniente para cumplir con las normas de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos para el registro de este documento.

POR LO TANTO, nosotros y nuestros herederos, representantes legales y causahabientes nos comprometemos a que ni nosotros ni ninguno de nuestros herederos, representantes legales o causahabientes hemos firmado ni firmaremos ningún documento ni realizarán cualquier acto que esté en conflicto con el presente documento y que nosotros o nuestros herederos, representantes legales y causahabientes en todo momento realizaremos todos los actos y firmaremos todos los documentos sin costo para nosotros que puedan ser necesarios o deseables para proteger plenamente dichos inventos y descubrimientos para beneficio del cesionario, sus sucesores o causahabientes y para hacer cumplir el texto los intereses de esta cesión.

EN FE DE LO ANTERIOR, firmamos y estampamos nuestros sellos

Fecha: 11/8/10.

[Firmado] _____ (SELLO)

Robert Frei

Mary Meister

Notaria Pública

Comisión válida hasta 9 de junio, 2013

{00364046.DOC}

Nuestro archivo No. 2028.006

Página 1 de 4

Cesión

Oficina de Patentes de los Estados Unidos Serial No. 12/899,771
Robert Frei, Corbett Hefner, Fritz Landertshamer, y Alan Mueller

Fecha: 11/18/10.

[Firmado] _____ (SELLO)
Corbett Hefner
Mary Meister
Notaria Pública
Comisión válida hasta 9 de junio, 2013

{00364046.DOC/}
Nuestro archivo No. 2028.006

Página 2 de 4

Cesión

Oficina de Patentes de los Estados Unidos Serial No. 12/899,771

Robert Frei, Corbett Hefner, Friedrich Landertshamer, y Alan Mueller

Fecha: 11/11/10.

[Firmado] _____ (SELLO)
Friedrich Landertshamer

{00364046.DOC/}
Nuestro archivo No. 2028.006

Página 3 de 4.

Cesión

Oficina de Patentes de los Estados Unidos Serial No. 12/899,771
Robert Frei, Corbett Hefner, Friedrich Landertshamer, y Alan Mueller

Fecha: 11/12/10 [Firmado] _____ (SELLO)
Alan Mueller

[Sello] CONNIE PALMER
NOTARIA PUBLICA
ESTADO DE IDAHO

Estado de Idaho, Condado de Bonneville
Hoy 12 de noviembre del año 2010.
Alan Mueller compareció personalmente ante mí,
a quien conozco o se identificó ante mí,
Connie Palmer.
Notaria Pública para Idaho
Residente en Idaho Falls.
Comisión válida hasta 8 - 7 - 2015.



Baker & McKenzie Colombia S.A.
NIT: 900.034.906-9

Av. 82 No. 10-62 6th Floor
Bogota
Colombia

Tel: +57 1 634 1500
Fax: +57 1 376 2211
www.bakermckenzie.com

POWER OF ATTORNEY

The undersigned.

Volm Companies, Inc.

located at

**1804 Edison Street Antigo, Wisconsin 54409,
United States of America**

declares that it hereby grants to

**ÁLVARO CORREA-ORDÓÑEZ and/or
RICARDO METKE MENDEZ and/or JUAN PABLO
CONCHA-DELGADO and/or
OLGA GEORGETTE OTERO**

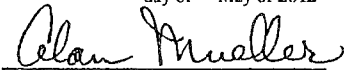
of the firm Baker & McKenzie Colombia S.A members of Baker & McKenzie, domiciled at Av. 82 No. 10-62, 6th floor, of Bogotá D.C., Colombia, full and sufficient power of attorney to pursue before the competent authorities the following matters:

Trademark registrations and renewals; deposit and registration of commercial names and commercial ensigns; registration and renewal of domain names; Prosecution and obtainment of patents, utility models, industrial designs, integrated circuits layout-designs and vegetal varieties; records of mergers, changes of name, assignments, changes of domicile and address; security interests; liens and other acts that affect or limit the mentioned industrial property rights; filing and prosecution of oppositions; recordal of license of use agreements; filing and prosecution of cancellation actions, annulment actions, annulment and reinstatement of right action, and all judicial actions available for the prosecution of proceedings related to intellectual property matters, unfair competition, and protection of consumers.

to which end it empowers them to file requests, petitions and lawsuits, appeals and objections, pay taxes, receive, including faculties to enter into settlement agreements, conciliations and transactions, abandon applications and renounce rights and, in general, to take all the actions before the competent authorities in order to duly protect our intellectual property. To the said mandates sufficient power is granted hereby to receive notifications for and on behalf of the Company, to confer powers on those who are to represent the Company judicially and extrajudicially, to answer in court in the matter of all claims and demands that may be presented in connection with the marks and other intellectual property rights, and to do everything that may be required before administrative or judicial officers of any class to comply this power, giving them likewise faculty to substitute these presents and revoke such substitutions if necessary.

Done and subscribed in
Idaho Falls, ID

On the day of May of 2012


Alan Mueller, President
Volm Companies, Inc.

Signature of the person Issuing the Power

{00507965.DOC / }

PODER

La abajo firmada,

Volm Companies, Inc.

domiciliada en

**1804 Edison Street Antigo, Wisconsin 54409,
Estados Unidos de América**

declara por el presente que otorga a

**ÁLVARO CORREA-ORDÓÑEZ y/o RICARDO METKE
MÉNDEZ y/o JUAN PABLO CONCHA-DELGADO y/o OLGA
GEORGETTE OTERO**

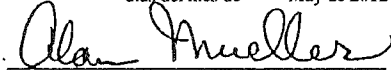
de la firma Baker & McKenzie Colombia S.A., miembros de Baker & McKenzie, domiciliada en la Av. 82 No. 10-62 Piso 6 en Bogotá D.C., Colombia, poder especial amplio y suficiente, para adelantar ante las autoridades competentes los siguientes asuntos:

Registro y renovación de marcas; depósito y registro de nombres comerciales y enseñas comerciales; registro y renovación de nombres de dominio; trámite y obtención de solicitudes de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, esquemas de trazado de circuitos integrados y variedades vegetales; inscripción de fusiones, cambios de nombre, traspasos, cambios de domicilio y de dirección; inscripción de contratos de prenda, embargos y otros actos que afecten o limiten los mencionados derechos de propiedad industrial; presentación y tramitación de oposiciones; inscripción de licencias de uso; presentación y tramitación de acciones de cancelación; acciones de nulidad, acciones de nulidad y restablecimiento del derecho y demás acciones judiciales, relacionadas con procesos de propiedad industrial, competencia desleal y protección al consumidor.

a cuyo efecto los faculta para presentar solicitudes, peticiones y demandas, interponer recursos, reclamos, pagar impuestos y tasas, recibir, transigir y desistir, incluyendo facultades para entrar en acuerdos amigables, conciliaciones y transacciones, abandonar solicitudes y renunciar a derechos, y en general, a dar ante las autoridades competentes todos los pasos necesarios para la debida protección de nuestra propiedad industrial. Asimismo se concede a los expresados mandatarios poder suficiente para recibir notificaciones a nombre de la compañía, otorgar poderes a quienes vayan a representar a la compañía judicial y extrajudicialmente, responder en juicio a todas las reclamaciones o demandas que por motivo de marcas y otros derechos de propiedad industrial se presentaren y hacer cuanto fuere necesario ante las autoridades administrativas o judiciales de cualquier orden para el cumplimiento de este mandato, dándoles igualmente facultad para sustituir el presente poder y en caso necesario, revocar dichas sustituciones.

Dado y firmado en
Idaho Falls, ID

A los días del mes de May de 2012


Alan Mueller, President
Volm Companies, Inc.

Firma de la persona que firma el Poder

DIVISIONAL 1 DE LA SOLICITUD ORIGINAL 12.073.457

BOLSAS DE MALLA ABIERTA Y MÉTODOS DE PRODUCCIÓN

5 REFERENCIA CRUZADA CON APLICACIONES RELACIONADAS

Esta Solicitud no provisional reivindica el beneficio bajo 35 U.S.C. sección 119(e) de las siguientes Solicitudes de patentes provisionales U.S., todas las cuales se incorporan aquí como referencia en su totalidad:

10

- Solicitud de Patente Provisional U.S. Serie n° 61/250.299, presentada el 9 de octubre de 2009, y titulada *Tejido no Tejido de Malla Abierta*;

15

- Solicitud de Patente Provisional U.S. Serie n° 61/303.290, presentada el 10 de febrero de 2010, y titulada *Tejido no Tejido de Malla Abierta*;

20

- Solicitud de Patente Provisional U.S. Serie n° 61/305.003, presentada el 16 de febrero de 2010, y titulada *Bolsa de Múltiples Sustratos y Método para su Producción*; y

25

- Solicitud de Patente Provisional U.S. Serie n° 61/326.069, presentada el 20 de abril de 2010, y titulada *Bolsa de Múltiples Sustratos y Método para su Producción*.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

30 La invención se refiere a materiales de malla abierta, y, más particularmente, se refiere a un material de malla abierta formado a partir de filamentos, al menos

algunos de los cuales son filamentos de material compuesto que se pueden unir térmicamente a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección. La invención se refiere adicionalmente a diversos tipos de bolsas hechas a partir de tal material, y a métodos para obtener esas bolsas.

Descripción de la Técnica Relacionada

Los materiales de malla abierta sintéticos se usan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo bolsas, cercas para sedimentos y otras barreras, envoltorios para balas, y tamices. Estos materiales se forman con un patrón de malla abierta. Los materiales de malla tradicional tomaron la forma de hilos o filamentos cruzados que se tejían o tricotaban juntos sin unir los filamentos en sus puntos de intersección. Más recientemente, se han introducido películas sintéticas laminadas transversalmente, en las que capas adyacentes de hojas divididas y biaxialmente estiradas se fijan entre sí a través de unión térmica en lugar de a través de tejeduría o tricotado. Muchos de los materiales de malla abierta de la técnica anterior carecen de estabilidad dimensional. Esto es, se estiran de forma relativamente fácil, de manera que, cuando se usan en aplicaciones tales como bolsas, se expanden o se abomban indeseablemente bajo el peso de los artículos en la bolsa. Estos materiales también tienden a ser relativamente débiles. Otros materiales ofrecen una mejor estabilidad dimensional o resistencia, pero son relativamente pesados en cuanto al área se refiere. Estos materiales de la técnica anterior también son relativamente caros de fabricar. Su intervalo de aplicaciones

también está limitado debido a las limitaciones dadas las posibles variaciones de las propiedades del material.

SUMARIO DE LA INVENCION

5 Según el primer aspecto de la invención, un material de malla abierta incluye filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos filamentos de material compuesto que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado, y
10 una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento de material compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección. El material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor
15 que 30 g/m². En otras realizaciones, el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 25 g/m², menor que 20 g/m², e incluso menor que 15 g/m².

El material de malla abierta se puede extender en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina,
20 y puede tener una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 2,67 N/(g/m²), en la que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034. En otras realizaciones, la relación de resistencia a masa
25 puede superar 3,30 N/(g/m²), o incluso 4,45 N/(g/m²).

El material de malla abierta puede tener un porcentaje de alargamiento en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de no más de alrededor de 50%, en el que el porcentaje de alargamiento
30 se mide según el estándar de ASTM D 5034. En otras realizaciones, el alargamiento en la ruptura puede ser no más

de 40%, o no más de 30%.

El material de malla abierta puede tener una masa por unidad de área menor que 20 g/m^2 , y una resistencia al estallido de al menos 80 kPa, en el que la resistencia
5 al estallido se mide según el estándar de ASTM D 3786. En otras realizaciones, la resistencia al estallido puede superar 100 kPa, e incluso 150 kPa.

El material de malla abierta puede tener una resistencia al desgarró en los puntos de intersección de alrededor de 10 N, en el que la resistencia al desgarró se
10 establece en términos de fuerza de ruptura del material. En otras realizaciones, la resistencia al desgarró puede ser más de 15 N, e incluso más de 20 N.

Mientras que las características deseadas del material de malla abierta en términos de peso por unidad de
15 área, relación de resistencia a masa, porcentaje de alargamiento, etc., pueden variar dependiendo del uso final pretendido del material, el material de la presente descripción tiene una baja masa por unidad de área y una elevada relación de resistencia a masa, a la vez que mantiene una buena estabilidad dimensional. Esta baja masa por unidad de área y elevada relación de resistencia a masa del material reducen la huella de carbono asociada con la fabricación, transporte y eliminación de productos
20 obtenidos a partir del material, tales como bolsas para productos de cultivo, debido a que los productos requieren menos materias primas y toman menos volumen. Por lo tanto, requieren menos energía para su producción y manipulación que los productos obtenidos a partir de materiales tradicionales.
25
30

En una configuración, el material es un tejido no

tejido que contiene al menos dos capas de filamentos de trama que se pueden ribetear en uno o ambos lados mediante una capa de filamentos de urdimbre. Los filamentos de trama se cruzan entre sí en un ángulo agudo para formar un patrón con forma generalmente de diamante. Los filamentos de urdimbre se extienden en un ángulo agudo con respecto a los filamentos que se cruzan y en paralelo entre sí, y se pueden extender en paralelo con la dirección de la máquina. Los filamentos de urdimbre, y asimismo posiblemente los filamentos de trama, son filamentos de material compuesto que se pueden unir térmicamente. Se pueden proporcionar en una o ambas superficies del tejido capas adicionales, tales como capas adicionales de urdimbre y/o de trama, un mecanismo de tipo cordón u otro mecanismo de cierre, una estructura tal como una etiqueta, y/o una o más hojas de laminación o de refuerzo. En una variante de esta configuración, ambas capas de los filamentos de urdimbre se pueden omitir, de forma que el tejido se forma a partir de los filamentos de trama que se cruzan.

Muchos artículos se pueden obtener al menos en parte a partir de estos tejidos, incluyendo barreras para sedimentos, barreras ligeras, y bolsas para contener productos de cultivo y otros artículos. Tales bolsas incluyen bolsas con una costura con forma de L, bolsas de moldear-llenar-cerrar (FFS), y bolsas de múltiples sustratos, tales como las bolsas HALF AND HALF®.

En el caso de una bolsa con costura con forma de L, se podría formar un material de malla abierta que tuviese al menos algunas de las características descritas anteriormente, para incluir un extremo cerrado, un extremo

abierto, al menos una costura lateral en un lado del mismo, y una costura en el extremo cerrado del mismo. Las costuras lateral y del extremo se pueden formar cosiéndolas para producir una "bolsa cosida en forma de L". El
5 extremo abierto puede incluir una porción texturizada. La porción texturizada, si está presente, puede incluir una banda que está unida al tejido, o un filamento texturizante dispuesto alrededor del extremo abierto.

Una bolsa con costura con forma de L que tiene al-
10 gunas o todas las características de la bolsa con costura con forma de L explicada anteriormente puede ser suficientemente delgada y comprensible de forma que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza de 267 kN, el apilamiento contiene
15 al menos 25 bolsas/cm. En otras realizaciones, el apilamiento contiene más de 30 bolsas/cm, e incluso más de 35 bolsas/cm.

Otro aspecto de la invención se basa en una bolsa denominada de moldeo, llenado y cierre. La bolsa según
20 este aspecto tiene lados opuestos primero y segundo, cada uno de los cuales se forma al menos en parte a partir de una cinta de un material de hoja, y al menos en parte a partir de un material de malla abierta. El material de hoja puede ser, por ejemplo, un material de película ob-
25 tenido al menos en parte de película termoplástica y que se extiende longitudinalmente desde al menos un extremo de la bolsa. Una costura del extremo se extiende a través de un extremo de la bolsa y une las cintas primera y segunda del material de hoja juntas con al menos una capa
30 del material de malla abierta entre medias. La costura del extremo se forma a partir de un cierre que tiene una

resistencia de al menos 2,5 N.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona una bolsa de moldeado, llenado y cierre que tiene extremos superior e inferior, estando al menos el extremo inferior cerrado. Un cuerpo se extiende entre los extremos superior e inferior para definir un volumen interior que contiene artículos. El cuerpo de la bolsa llena es al menos generalmente poligonal en la forma de sección transversal a lo largo de al menos la mayoría de su longitud. El cuerpo tiene al menos dos lados opuestos formados a partir de un material de malla abierta que tiene una masa por unidad de área no mayor que 30 g/m^2 . La bolsa tiene una altura inicial, medida desde el extremo inferior al extremo superior, después de que el extremo inferior se cierra, y después de que se forma el cuerpo, pero antes de que los artículos se coloquen en la bolsa, y antes de cerrar el extremo superior. La bolsa tiene además una altura final que se mide después de que los artículos se colocan en la bolsa y después de que la bolsa se coloca en una superficie horizontal y se deja sin que la sostengan desde la parte superior. La altura final de la bolsa es al menos 35% de la altura inicial.

Según todavía otro aspecto de la invención, se proporciona un método para formar una costura del extremo en una bolsa, tal como una bolsa de moldeado, llenado y cierre. El método comprende prensar juntos lados opuestos de la bolsa bajo calor y presión a una temperatura menor que 149°C y un tiempo de estancia menor que 0,5 segundos, y producir un cierre que tiene una resistencia del cierre de al menos 2,5 N. La bolsa incluye al menos dos capas de un material de hoja, y al menos una capa de un material

de malla abierta colocada entre las capas del material de hoja. La costura se puede formar a partir de un cierre de aleta.

Según todavía otro aspecto de la invención, una
5 bolsa de múltiples sustratos tiene una primera pared lateral formada al menos en parte sustancial a partir de una cinta de material de malla abierta sintético, y una segunda pared lateral formada al menos en parte sustancial a partir de un material de hoja. Los bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda
10 están unidos térmicamente entre sí en costuras verticales, y un borde inferior de la cinta del material de malla abierta se une térmicamente al material de película para formar una costura horizontal inferior. Una cinta de
15 refuerzo de un material de hoja se puede extender a lo largo de un borde superior de la primera pared lateral de la bolsa.

El material de malla abierta se puede extender en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina,
20 y puede tener una masa por unidad de área no mayor que 30 g/m², y una relación de resistencia a masa de al menos 2,67 N/(g/m²).

La relación incrementada de resistencia a masa y la masa reducida resultante de la bolsa también reducen sustancialmente la huella de carbono de la bolsa de múltiples sustratos. La bolsa de múltiples sustratos también es relativamente delgada y compresible, permitiendo que se almacenen y se envíen en un volumen dado sustancialmente más bolsas. De hecho, la bolsa es suficientemente delgada y comprensible de forma que, cuando se apila una
30 pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a

una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

La resistencia de la costura se puede mejorar configurando la cinta de malla de la bolsa de múltiples su-
5 tratos para que tenga un área superficial incrementada en el área de solapamiento entre las cintas de película y la cinta de malla. El área superficial incrementada se puede lograr proporcionando hilos o filamentos adicionales en el tejido de malla abierta en las costuras, incrementando
10 por tanto el área superficial que está disponible para la unión.

Estas y otras características y ventajas de la invención serán manifiestas para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada y los di-
15 bujos que se acompañan. Sin embargo, se debería entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la presente invención, se dan a título de ilustración y no de limitación. Se pueden hacer muchos cambios y modificaciones
20 dentro del alcance de la presente invención sin separarse de su espíritu, y la invención incluye todas las citadas modificaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Las realizaciones ejemplares preferidas de la invención se ilustran en los dibujos que se acompañan, en los que números de referencias similares representan partes similares en todas partes, y en los que:

la FIG. 1 es una vista en planta de una sección de
30 un material de malla abierta construido según una primera realización preferida de la invención;

la FIG. 2 es una vista en sección vertical tomada generalmente a lo largo de las líneas II-II en la FIG. 1;

la FIG. 3 es una vista en alzado lateral tomada generalmente a lo largo de las líneas III-III en la FIG. 1;

5 la FIG. 4 es una vista en planta superior de un material de malla abierta construido según una segunda realización preferida de la invención;

la FIG. 4A es una vista en planta superior de un material de malla abierta que forma una variante del material
10 ilustrado en la FIG. 4;

la FIG. 5 es una vista en sección de frente de un filamento usado en el tejido de la FIG. 4;

la FIG. 6 es una vista en detalle que muestra una porción del tejido ilustrado en la FIG. 4;

15 la FIG. 7 es una vista en sección del material, tomada generalmente a lo largo de las líneas VII-VII en la FIG. 6;

la FIG. 8 es una vista en perspectiva de una primera bolsa hecha al menos en parte de un material de malla
20 abierta;

la FIG. 9 es una vista en perspectiva fragmentada de una porción texturizada de la bolsa de la FIG. 8;

la FIG. 10 es una vista frontal de una realización alternativa de una porción texturizada adecuada para uso
25 con la bolsa de la FIG. 8;

la FIG. 11 es una vista frontal de una realización alternativa de una porción texturizada adecuada para uso con la bolsa de la FIG. 8;

la FIG. 12 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de una bolsa;
30

la FIG. 13 es una vista en perspectiva de una rea-

lización alternativa de una bolsa;

la FIG. 14 es una vista frontal de una realización alternativa de una hebra adecuada para uso con la bolsa de la FIG. 13;

5 la FIG. 15 es una vista frontal de una realización alternativa de una pluralidad de hebras adecuadas para uso con la bolsa de la FIG. 13;

la FIG. 16 es una vista en perspectiva de una bolsa de moldeado, llenado y cierre de múltiples sustratos obtenida en parte a partir de un material de malla abierta;

la FIG. 17 es una vista en alzado frontal de la bolsa de la FIG. 16;

la FIG. 18 es una vista en alzado lateral derecha de la bolsa de la FIG. 16;

15 la FIG. 19 es una vista en sección de la bolsa tomada generalmente a lo largo de las líneas 19-19 en la FIG. 17;

la FIG. 20 es una vista en sección de la bolsa tomada generalmente a lo largo de las líneas 20-20 en la FIG. 17;

la FIG. 21 es una vista en sección de la bolsa tomada generalmente a lo largo de las líneas 21-21 en la FIG. 18;

la FIG. 22 es una vista en alzado lateral en cierto modo esquemática de una máquina vertical de moldeado, llenado y cierre que se puede usar para obtener las bolsas de las FIGS. 16-21;

la FIG. 23 es una vista en perspectiva que muestra una porción de la máquina vertical de moldeado, llenado y cierre de la FIG. 22 con mayor detalle;

la FIG. 24 es una vista en perspectiva de un sus-

trato que se puede conformar en la bolsa de las FIGS. 16-21 usando la máquina de moldeado, llenado y cierre de las FIGS. 22 y 23;

la FIG. 25 es una vista en perspectiva de una bolsa
5 de moldeado, llenado y cierre construida según otra realización de la presente invención;

la FIG. 26 es una vista en perspectiva de un sustrato que se puede convertir en la bolsa de la FIG. 25;

la FIG. 27 es una vista en alzado lateral que muestra
10 tra la bolsa de las FIGS. 16-21 que descansa sobre una superficie, adyacente a dos bolsas llenas de la técnica anterior;

la FIG. 28 es una vista en perspectiva de una bolsa de múltiples sustratos construida según otra realización
15 de la presente invención;

la FIG. 29 es una vista en alzado frontal de la bolsa de la FIG. 28;

la FIG. 30 es una vista en alzado posterior de la bolsa de la FIG. 28;

la FIG. 31 es una vista en sección lateral tomada
20 generalmente a lo largo de las líneas 31-31 en la FIG. 28;

la FIG. 31A es una vista en sección lateral de una construcción alternativa de la bolsa de las FIGS. 28-31;

la FIG. 31B es una vista en alzado lateral de otra construcción alternativa de la bolsa de las FIGS. 28-31;

la FIG. 31C es una vista en alzado lateral de otra construcción alternativa de la bolsa de las FIGS. 28-31;

la FIG. 32 es una vista en planta superior tomada
30 generalmente a lo largo de las líneas 32-32 en la FIG. 29;

la FIG. 33 es una vista en perspectiva fragmentada que muestra una porción superior de la bolsa de las FIGS. 28-31;

la FIG. 34 es una vista en alzado fragmentada frontal de una porción de la FIG. 29;

la FIG. 35 es una vista en perspectiva en despiece de la bolsa de las FIGS. 28-31;

la FIG. 36 es una vista en alzado posterior de una bolsa construida según todavía otra realización de la invención;

la FIG. 37 es una vista fragmentada en alzado frontal de una porción de la FIG. 36;

la FIG. 38 es una vista en alzado frontal de una bolsa construida según todavía otra realización de la invención; y

la FIG. 39 es una vista fragmentada en alzado frontal de una porción de la FIG. 38.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Ahora se describirán varias realizaciones no limitantes de un material de malla abierta, seguido de una descripción de las aplicaciones de tal material en forma de diversos estilos de bolsas.

1. Material de Malla Abierta

Como se indica anteriormente, un material de malla abierta construido según la presente invención incluye filamentos que se intersecan entre sí y que se unen térmicamente en al menos algunos de sus puntos de intersección para formar un material de malla abierta, dimensionalmente estable, fuerte, de peso ligero. Los materiales

posibles incluyen, pero no se limitan a, tejidos tejidos en los que los filamentos se intersecan al entrelazarse entre sí por encima y por debajo, tejidos tricotados en los que los filamentos se intersecan al entrelazarlos
5 unos alrededor de los otros, y tejidos no tejidos en los que los filamentos se intersecan estratificándolos uno sobre el otro de manera cruzada. "Intersecar", como se usa aquí, significa que los filamentos que se intersecan son no paralelos entre sí y entran en contacto entre sí
10 en una o más localizaciones. Al menos algunos de los filamentos podrían entrar en contacto e incluso estar unidos a otros filamentos sin intersecar a los otros filamentos. Sin embargo, los filamentos también se pueden poner en contacto con otros filamentos sin intersecarse y/o
15 sin unirse. Por ejemplo, algunos de los filamentos podrían intersecar otros filamentos a la vez que son colineales con y descansan sobre la parte superior de todavía otros filamentos, como es el caso de los filamentos de urdimbre "apilados" descritos más abajo en conjunción con
20 las FIGS. 1-3. En esa realización, los filamentos de urdimbre de la capa superior se intersecan con los filamentos de trama mientras que son colineales con y descansan sobre la parte superior de los filamentos de urdimbre subyacentes de la capa inferior. Además, al menos algunos
25 de los filamentos se podrían intersecar entre sí sin estar térmicamente unidos entre sí en sus puntos de intersección, como es el caso de los filamentos de trama descritos más abajo en conjunción con las FIGS. 1-3.

El término "filamento", como se usa aquí, significa
30 una hebra de material, y se debería de considerar sinónimo a "cinta", "banda", "hilo", o "hebra". A fin de pro-

porcionar un marco de referencia, las expresiones "filamentos de urdimbre" y "filamentos de trama" se usarán para describir los filamentos que se cruzan. Típicamente, pero no necesariamente, los filamentos de urdimbre se extenderán al menos generalmente en la "dirección de la máquina". Se debería entender que esas expresiones se usan meramente como un marco de referencia, y no requieren que el material se obtenga de ninguna manera particular o que tenga ninguna orientación deseada excepto que se especifique de otro modo. Otros términos direccionales, tales como "encima" y "debajo" también se usan como un marco de referencia y no se deben de interpretar como limitantes.

Algunos o todos los filamentos son "filamentos compuestos". La expresión "filamento compuesto", como se usa aquí, se refiere a un filamento formado a partir de un material compuesto que tiene una porción "soporte" de punto de fusión elevado, y una porción "de unión" de punto de fusión relativamente bajo. La porción soporte también es preferiblemente, pero no necesariamente, de una densidad mayor que la porción de unión. Forma el componente estructural del filamento. Estos filamentos compuestos se pueden formar a partir de una variedad de materiales tales como un material de monocapa formado a partir de una mezcla de materiales de bajo punto de fusión y alto punto de fusión. También se pueden formar a partir de capas estratificadas de material, o capas coextruidas de material. Los filamentos compuestos formados a partir de materiales coextruidos se pueden formar, por ejemplo, a partir de un material denominado de núcleo y corteza, en el que un núcleo de punto de fusión relativamente elevado está rodeado por al menos una capa de una

corteza de punto de fusión relativamente bajo. Dentro de cada corteza se puede proporcionar un único núcleo. Como alternativa, en cada corteza se pueden encapsular múltiples núcleos. Los núcleos encapsulados se pueden separar
5 entre sí o pueden estar en contacto entre sí, ya sea estando lado a lado o bien siendo trenzados o de otro modo retorcidos entre sí. Como alternativa, el material coextruido se podría formar a partir de una capa de punto de fusión relativamente elevado que tiene una capa de punto
10 de fusión bajo dispuesta sobre uno o ambos lados de ella. La expresión "punto de fusión", como se usa aquí, significa la temperatura a la que el material puede iniciar la unión con otro material.

Los filamentos compuestos se podrían formar (i)
15 mezclando materiales en una monocapa o un monofilamento, (ii) estratificando materiales, o (iii) coextruyendo materiales. Para formar estos filamentos compuestos, se podrían usar muchas permutaciones de materiales de bajo punto de fusión y de alto punto de fusión. Las posibles
20 combinaciones de materiales incluyen un polietileno de alta densidad (HDPE) o un polietileno de densidad media (MDPE) como porción soporte, y un polietileno de baja densidad (LDPE) o un polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) como material de unión. Estos materiales se pue-
25 den emplear solos o mezclados, o combinados de otro modo con otros materiales. Otras combinaciones posibles de materiales incluyen el uso de polipropileno térmicamente sellable como uno o más de la porción soporte y las porciones de unión. Además, se pueden usar otros materiales
30 para todas o parte de una o ambas porciones (por ejemplo, materiales biodegradables tales como materiales de celu-

losa o materiales de almidón). El material de la porción o porciones de unión tiene un punto de fusión menor o inicia la unión a una temperatura menor que el material de la porción o porciones soporte. Los filamentos compuestos resultantes se pueden calentar hasta una temperatura a la que la porción o porciones de unión se une o unen suficientemente a filamentos adyacentes sin afectar apreciablemente a la integridad dimensional y estructural de la porción o porciones soporte.

Volviendo ahora a las FIGS. 1-3, se ilustra una primera realización de un material de malla abierta formado a partir de filamentos que se intersecan del tipo descrito anteriormente. El material de esta realización es un tejido no tejido formado a partir de dos grupos que se cruzan mutuamente de filamentos de trama alargados 1, 2 flanqueados por capas de urdimbre inferior y superior 3 y 4, respectivamente. Las capas de urdimbre 3 y 4 se forman a partir de filamentos de urdimbre respectivos 5 y 6, respectivamente. Los filamentos de trama húmedos 1 y 2 se cruzan entre sí en un ángulo agudo para formar un patrón con una forma generalmente de diamante. Los filamentos de urdimbre 5 y 6 se extienden en un ángulo agudo con respecto a los filamentos que se cruzan y en paralelo entre sí. Se extienden en la dirección de la máquina en la realización ilustrada, pero se podrían extender igualmente en otras direcciones.

En la presente realización, los filamentos de trama 1, 2 del tejido no son filamentos compuestos. Como tales, los filamentos de trama 1, 2 son capaces de unirse entre sí sólo en un grado relativamente pequeño, si lo hacen en absoluto. Los filamentos de trama 1, 2 se fijan en su po-

sición mutua con la ayuda de capas de cubierta inferior y superior o capas de urdimbre 3, 4, cada una de las cuales está formada por una pluralidad de filamentos de urdimbre espaciados, paralelos, alargados 5 y 6, respectivamente.

5 Como se muestra en la FIG. 1, los filamentos 5 de la capa de urdimbre inferior 3 y los filamentos 6 de la capa de urdimbre superior 4 se colocan en línea entre sí, de forma que los filamentos de trama 1, 2 están fijos entre las cintas 5, 6 de las capas mutuamente conectadas sin tener
10 que unir los filamentos de trama 1, 2 entre sí en la región de sus puntos de cruce. Las capas se unen térmicamente y se presionan juntas después o durante el proceso del estratificado, para fusionar las capas juntas en sus puntos de intersección, formando por tanto el tejido.

15 Como se menciona anteriormente, el material de malla abierta de esta realización es un tejido no tejido formado a partir de filamentos pequeños mutuamente cruzados, cada uno descansando sobre sus propios planos, en lugar de tomar la forma de un tejido tricotado o tejido
20 en el que los filamentos están entrelazados o formando bucles entre sí. Como resultado, se obtienen condiciones de construcción simples con la ventaja de que, en las regiones de cruce de los filamentos de urdimbre y los filamentos de trama, no se producen uniones entrelazadas o
25 formando bucles que dificultan la integridad estructural del tejido. En intersecciones entrelazadas o formando bucles entre sí, los filamentos se cruzan entre sí de forma que los filamentos cambian los planos. Este cambio en los planos de los filamentos en las uniones entrelazadas o
30 que forman bucles entre sí crean puntos de estrés en los tejidos tricotados o tejidos. En el tejido de malla

abierta de esta realización, los puntos de estrés se evitan debido a que los filamentos de urdimbre y de trama simplemente descansan planos sobre cada uno y se pueden proporcionar con un grosor muy pequeño de entre 10 y 35
5 μm , por ejemplo, maximizando así la resistencia a la tracción completa del tejido. La fijación de la posición mutua de los filamentos de trama entre los filamentos de urdimbre asegura una conexión termosellable de las dos capas de urdimbre entre sí y de las capas de urdimbre a
10 las capas de trama interpuestas. Los filamentos de trama y de urdimbre están así ligeramente unidos de una manera no desplazable. El tratamiento térmico del tejido también asegura que el tejido de malla abierta se somete a sólo una contracción y/o extensiones residuales muy bajas.

15 Para asegurar que los filamentos de la urdimbre 3, 4 pueden fijar posicionalmente los filamentos de trama 1, 2 en el lugar de sus puntos de intersección vía unión térmica, los filamentos de las capas de urdimbre 3, 4 son filamentos compuestos, como se explica anteriormente. Los
20 filamentos compuestos se pueden formar a partir de cualquier combinación de materiales descritos anteriormente, en tanto que se forme al menos una porción de un material de punto de fusión mayor que las otras porciones. En la realización ilustrada, los filamentos 5 y 6 de las capas
25 de urdimbre 3 y 4 son filamentos compuestos formados a partir de un material de película coextruido que tiene una capa soporte de una resistencia a la tracción relativamente elevada y un punto de fusión elevado, y una capa de unión de un punto de fusión relativamente bajo en al
30 menos el lado de la capa soporte que mira a los filamentos de trama 1, 2. La capa soporte y la capa de unión de

los filamentos compuestos de las capas de urdimbre 3 y 4 de esta realización comprenden un HDPE o un MDPE y un LDPE o un LLDPE, respectivamente. Los filamentos de trama húmedos de esta realización están hechos de un material de resistencia relativamente elevada que tiene un punto de fusión por encima del de la capa de unión de los filamentos de la capa de urdimbre. Actualmente se prefiere HDPE, pero se pueden utilizar otros materiales, tal como polipropileno sellable térmicamente. El material de densidad elevada de los filamentos de trama se puede revestir, aunque no necesariamente, con un material de menor punto de fusión, tal como LLDPE, para potenciar la unión en los puntos de intersección con los filamentos de la capa de urdimbre.

Las dimensiones deseadas de los filamentos individuales pueden variar significativamente dependiendo de varios factores, incluyendo la composición de los filamentos y el uso pretendido del material de malla abierta. Los filamentos de urdimbre y de trama pueden tener, por ejemplo, un grosor de 40 a 200 micrómetros, y más típicamente 60-150 micrómetros. Los filamentos de trama de la realización ilustrada son considerablemente más amplios que los filamentos de urdimbre, pero se podrían usar filamentos de la misma o aproximadamente las mismas anchuras en todas las capas, si se desea. Además, los filamentos de trama podrían ser más estrechos que los filamentos de urdimbre.

Aunque las características deseadas del material de malla abierta en términos de masa por unidad de área, relación de resistencia a masa, porcentaje de alargamiento, etc., pueden variar dependiendo del uso final pretendido

del material, el material de la presente invención tiene una baja masa por unidad de área y una elevada relación de resistencia a masa, a la vez que mantiene una buena estabilidad dimensional. Esta baja masa por unidad de
5 área y elevada relación de resistencia a masa del material reducen la huella de carbono asociada con la fabricación, transporte y eliminación de productos obtenidos a partir del material, tales como bolsas para productos de cultivo, debido a que los productos requieren menos mate-
10 rias primas y toman menos volumen. Por lo tanto, requieren menos energía para su producción y manipulación que los productos obtenidos a partir de materiales tradicionales.

Un ejemplo es la aplicación de la bolsa familiar o
15 del "consumidor", usada para almacenar artículos tales como nueces, naranjas, patatas, cebollas, pescado (tal como gambas, mejillones, o almejas), periódicos, bulbos de flotes, habas secas, y caramelos envueltos. Estas y otras bolsas se usan para almacenar los artículos y pre-
20 sentarlos en el punto de venta. El material de malla abierta usado para formar al menos parte de estas bolsas tiene preferiblemente una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 , más preferiblemente menor o igual a alrededor de 25 g/m^2 , e incluso más preferiblemente en el in-
25 tervalo de alrededor de 15 g/m^2 a alrededor de 20 g/m^2 . Su relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina es preferiblemente mayor o igual a alrededor de $2,67 \text{ N/(g/m}^2)$, más preferiblemente mayor o igual a alrededor
30 de $3,50 \text{ N/(g/m}^2)$, e incluso más preferiblemente mayor o igual a alrededor de $4,45 \text{ N/(g/m}^2)$, en el que la resis-

tencia se mide según ASTM D 5034. Como medida de la estabilidad dimensional, el material tiene preferiblemente un porcentaje de alargamiento en al menos una de la dirección de la máquina y la dirección transversal de la máquina menor o igual a alrededor de 50%, más preferiblemente menor o igual a alrededor de 40%, e incluso más preferiblemente menor o igual a alrededor de 30%, en el que el alargamiento se mide según ASTM D 5034.

Un material de malla abierta, en lo sucesivo "material 1", que se ha ensayado con éxito a este respecto es un tejido no tejido formado a partir de i) filamentos de urdimbre compuestos obtenidos cada uno a partir de una capa central de 50 micrómetros de grosor de HDPE coextruida en ambos lados superior e inferior con una capa de LLDPE de 15 micrómetros de grosor, y ii) filamentos de trama obtenidos a partir de 100% de HDPE. Usando el método de ensayo de ASTM D 5034 para determinar la resistencia a la ruptura y el alargamiento en la ruptura, el tejido se sujetó entre tenazas opuestas y se estiró hasta su punto de ruptura mientras se medía el alargamiento del tejido y la fuerza aplicada. Se considera que el tejido se "rompe" cuando se separa por tracción y se somete a una fuerza aplicada que alcanzó un pico y después cayó en al menos 20%. La fuerza pico aplicada se registró entonces como la "fuerza de ruptura". El ensayo se repitió tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal de la máquina para un número estadísticamente significativo de muestras de tejido. Los ensayos revelaron que el tejido tuvo una masa por unidad de área de 20 g/m², una resistencia de 92,6 N, y una relación de resistencia a peso de 4,63 N/(g/m²) en la dirección de la máquina.

quina. El tejido de "material 1" también tuvo una resistencia de 41,8 N, y una relación de resistencia a masa de 2,09 N/(g/m²) en la dirección transversal de la máquina. Tuvo un porcentaje de alargamiento de alrededor de 42% en la dirección de la máquina, y alrededor de 33% en la dirección transversal de la máquina.

Después de que los filamentos de la estructura estratificada del tejido no tejido de esta realización se unen térmicamente entre sí, el tejido de malla abierta resultante es dimensionalmente estable, ofrece una contracción y extensión residual muy baja, y se pueden unir térmicamente junto con materiales con propiedades de índice de fusión similares tales como los mismos tejidos o similares, películas, etc. La densidad del tejido en una base por área se determina mediante varios factores, incluyendo la densidad y anchura de los filamentos individuales de cada capa, el espaciamiento entre los filamentos de urdimbre paralelos 5 y 6 de cada capa 3 y 4, y el paso o la inclinación de los filamentos de trama 1 y 2. La abertura de la malla aumenta al incrementar el paso del filamento de trama y/o incrementar el espaciado del filamento de urdimbre y/o de trama. A medida que aumenta la abertura de la malla, disminuye la densidad de la malla. Para filamentos de una composición dada y de dimensiones dadas, la estabilidad dimensional y la resistencia del tejido en la dirección de la máquina son al menos generalmente proporcionales al espaciado entre los filamentos de urdimbre, y es generalmente proporcional a la inclinación o paso de los filamentos de trama con relación a la dirección de la máquina. La estabilidad dimensional y la resistencia del tejido en la dirección transversal

de la máquina, por otro lado, es generalmente proporcional a la resistencia de las uniones en la intersección de las diversas capas, e inversamente proporcional a la inclinación o paso de los filamentos de trama con relación a la dirección de la máquina.

Volviendo ahora a las FIGS. 4-7, se ilustra una segunda realización de un material de malla abierta producido según la descripción. El material de esta realización, al igual que el de la primera realización, es un tejido no tejido formado a partir de dos grupos que se cruzan mutuamente de filamentos de trama 11, 12 que se fijan en su posición mutua al estar unidos térmicamente a capas de cubierta inferior y superior o capas de urdimbre 13, 14. Los filamentos de trama 11 y 12 se cruzan entre sí en un ángulo agudo para producir un patrón don forma de diamante. Cada capa de urdimbre 13 ó 14 se forma a partir de una pluralidad de filamentos espaciados, paralelos 15 ó 16 que se extienden en la dirección de la máquina. Los filamentos 15 y 16 de las capas de urdimbre son filamentos compuestos como se explica anteriormente en conjunción con la primera realización.

El tejido de esta realización difiere del tejido de la primera realización por cuanto los filamentos de trama 11 y 12 también son filamentos compuestos. Todos los filamentos compuestos 11, 12, 15 y 16 de la realización ilustrada se obtienen a partir del mismo material compuesto, pero se entenderá que los filamentos 11 y 12 de las capas de trama se podrían obtener a partir de un material compuesto diferente de los filamentos 15, 16 de una o ambas capas de urdimbre 13, 14. Los filamentos compuestos ilustrados se forman a partir de un material

coextruido estratificado, pero se podrían formar, por ejemplo, a partir de material mezclado, un material laminado, o un material trenzado o retorcido.

Cada uno de los filamentos compuestos ilustrados
5 11, 12, 15, 16 de esta realización comprende un material coextruido de tres capas esquemáticamente ilustrado en la FIG. 5. Ese material tiene una capa soporte 18 central, de punto de fusión relativamente elevado, y está flanqueada por capas de unión superior e inferior 19 y 21 de
10 un material de punto de fusión relativamente bajo. Las capas 18, 19 y 21 se pueden formar a partir de cualquier combinación de materiales descritos anteriormente, en tanto que la porción soporte se forme de un material de punto de fusión mayor que la porción o porciones de
15 unión.

Los filamentos de trama compuestos 11, 12 de esta realización están unidos positivamente a ambos filamentos de urdimbre 15, 16 y entre sí en sus puntos de intersección. Como resultado de esta configuración, los filamentos
20 de todas las capas de tejido se unen entre sí en todos los puntos de intersección mediante la fusión y reendurecimiento del material de la capa de unión, como se ilustra esquemáticamente en la FIG. 7. Puesto que la resistencia del tejido en la dirección transversal de la
25 máquina depende principalmente de la resistencia agregada de las uniones, la unión positiva de filamento de trama a filamento de trama da como resultado una resistencia del material en la dirección transversal de la máquina mayor que la que está presente en un material en el que los fi-
30 lamentos de trama no están hechos a partir de un material compuesto (suponiendo que todas las otras características

del tejido, incluyendo grosor del filamento, densidad del filamento, composición del filamento, etc., son las mismas).

Un material, en lo sucesivo "material 2", que se ha
5 ensayado con éxito a este respecto tiene filamentos compuestos tanto de urdimbre como de trama formados a partir de una capa central de HDPE de 50 micrómetros de grosor coextruida en ambos lados superior e inferior con una capa de LLDPE de 15 micrómetros de grosor. El material 2
10 tuvo una masa por unidad de área de 20 g/m^2 . Tuvo una resistencia de 89,8 N, y una relación de resistencia a masa de $4,49 \text{ N/(g/m}^2)$ en la dirección de la máquina. El material 2 también tuvo una resistencia de 59,6 N, y una relación de resistencia a masa de $2,98 \text{ N/(g/m}^2)$ en la dirección transversal de la máquina. Tuvo un porcentaje de alargamiento de alrededor de 40% en la dirección de la máquina, y alrededor de 27% en la dirección transversal de la máquina.

El tejido ilustrado en las FIGS. 4-7 también difiere del tejido ilustrado en las FIGS. 1-3 por cuanto los
20 filamentos de la capa de urdimbre inferior 15 están desfasados de los filamentos de la capa de urdimbre superior 16. Esta disposición proporciona más puntos de intersección en un área dada del tejido para la unión, aunque con
25 menos material que está disponible para la unión en cualquier punto dado de intersección. Por supuesto, los filamentos de urdimbre inferiores 15 también se podrían alinear con los filamentos de urdimbre superiores 16 como se explica anteriormente en relación con la primera realización.
30

Al menos algunos de los filamentos de urdimbre en

una y posiblemente ambas capas 13 y 14 se podrían extender de forma no lineal en lugar de linealmente. Un ejemplo de esta alternativa se ilustra en la FIG. 4A, en la que algunos de los filamentos 16' en la capa de urdimbre superior 13 se disponen en una forma de onda generalmente sinusoidal. Igualmente son posibles otras formas ondulatorias repetitivas o no repetitivas. Por ejemplo, uno de los filamentos 16'' se muestra como una forma ondulatoria sinusoidal que está desplazada 180 grados con relación a la de un filamento 16' no lineal adyacente. Estas y otras variantes se podrían proporcionar en los mismos tejidos o en diferentes tejidos.

Se podrían hacer muchos cambios y modificaciones a los materiales de malla abierta descritos aquí sin separarse del espíritu de la presente descripción. Por ejemplo, como se menciona brevemente antes, se podrían omitir una o ambas capas de urdimbre del tejido no tejido de las FIGS. 1-3 o del tejido no tejido de las FIGS. 4-7, produciendo un tejido de dos o de tres capas. Además, se puede proporcionar uno o más materiales o capas auxiliares fuera y/o dentro de una o ambas capas de urdimbre, o incluso en la capa de trama. Por ejemplo, sobre una superficie de una o ambas capas de urdimbre, se podría proporcionar una estructura tal como una etiqueta, una o más hojas de laminación o de refuerzo, o una o más capas de urdimbre adicionales. También se podría proporcionar en las capas de trama un dispositivo de cierre, tal como un cordón. Además, aunque la discusión se centra principalmente en tejidos no tejidos, la descripción también se aplica a tejidos tejidos o tricotados en los que al menos algunos de los filamentos que se intersecan entre sí se unen tér-

micamente entre sí en al menos algunos de sus puntos de intersección. Los materiales de malla abierta que caen dentro del alcance de esta descripción se denominarán en lo sucesivo como "materiales de ultramalla" como una designación corta para esos materiales.

Características del Material de Malla Abierta

Se ensayaron ejemplos específicos de materiales de malla abierta del tipo descrito anteriormente. Se ensayaron cuatro muestras, agrupadas según lo siguiente:

Muestra 1: Un material de ultramalla formado a partir de un tejido no tejido del tipo generalmente ilustrado en las FIGS. 4 y 5-7 anterior. El tejido consistió en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanquean a dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los filamentos de trama se extienden a ángulos incluidos α de alrededor de 30° con relación a la dirección transversal de la máquina (α se muestra en las FIGS. 34, 37 y 39 más abajo). Cada filamento individual se extendió así en un ángulo de 15° con relación a la dirección transversal de la máquina. Cada filamento de trama se formó a partir de una tira de tres capas de 80 micrómetros de grosor, que tiene una capa de HDPE de 50 micrómetros de

10

15

20

25

30

Muestra 2: Un material de ultramalla que es el mismo que la Muestra 1, excepto por el hecho de que los filamentos de trama tuvieron un ángulo incluido de alrededor de 36° con relación a la dirección transversal de la máquina.

Muestra 3: Un material de ultramalla que es el mismo que la Muestra 1, excepto por el hecho de que los filamentos de

trama tuvieron un ángulo incluido de alrededor de 40° con relación a la dirección transversal de la máquina.

5 Muestra 4: Un material de ultramalla que es el mismo que la Muestra 1, excepto por el hecho de que los filamentos de trama tuvieron un ángulo incluido de alrededor de 46° con relación a la dirección transversal de la máquina.

10

Los resultados del ensayo se resumen en la Tabla 1 a continuación:

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE MALLA ABIERTA

Característica	Muestra n°			
	1	2	3	4
Masa (g/m^2)	20	19	18	17
Resistencia a la Ruptura (Dirección de la Máquina - N) (ASTM D 5034)	85	83	63	68
Relación de Resistencia a Masa (Dirección de la Máquina - $\text{N/ (g/m}^2\text{))}$	4,25	4,37	3,50	4,00
Resistencia a la Ruptura (Dirección Transversal de la Máquina - N) (ASTM D 5034, Método de Grab)	87	41	69	52
Relación de Resistencia a Masa	4,35	2,15	3,83	3,06

(Dirección Transversal de la Máquina - N/(g/m ²))				
Resistencia al Estallido (kPa) (ASTM D 3786)	200	172	131	96
Alargamiento en la Ruptura (Dirección de la Máquina - %) (ASTM D 5034)	51,0	51,8	57,1	57,1
Alargamiento en la Ruptura (Dirección Transversal de la Máquina - %) (ASTM D 5034)	28,6	17,5	31,7	32,7
Coeficiente Estático de Fricción (Dirección de la Máquina - ASTM D 1894)	0,562	0,366	0,317	0,478
Coeficiente Cinético de Fricción (Dirección de la Máquina - ASTM D 1894)	0,689	0,647	0,860	0,555
Coeficiente Estático de Fricción (Dirección Transversal de la Máquina - ASTM D 1894)	1,300	1,130	1,390	1,220
Coeficiente Cinético de Fricción (Dirección Transversal de la Máquina - ASTM D 1894)	1,150	1,200	1,160	1,030

Los ensayos del coeficiente de fricción se llevaron a cabo según el estándar ASTM de ASTM D 1894. Los coefi-

cientes de fricción se midieron deslizando un trineo, que tiene su superficie inferior revestida con un caucho esponjoso, sobre una superficie plana que soporta el material a ensayar.

5 También se ensayó un material de ultramalla para determinar la "apilabilidad". La "apilabilidad", como se usa aquí, se refiere al número de cintas de material que están contenidas en un apilamiento de una altura dada cuando ese apilamiento se somete a una fuerza dada. El
10 apilamiento podría ser lineal, apilándose las cintas separadas una sobre la otra como sería típicamente el caso cuando los artículos se almacenan en una caja u otro recipiente. Como alternativa, el apilamiento podría ser tubular, como sería típicamente el caso cuando un material
15 se enrolla alrededor de sí mismo para formar un rollo. También podría ser lineal, pero formado a partir de una hoja continua plegada en un patrón denominado de plegamiento en Z. La apilabilidad es una característica importante para muchos materiales debido a que, entre otras
20 razones, los materiales o productos obtenidos al menos en parte de ellos se deben de transportar y almacenar. Siendo todo lo demás igual, es deseable contener más materiales o productos en un apilamiento de una profundidad dada, para incrementar el número de materiales o productos
25 que se pueden transportar y almacenar en un volumen dado, reduciendo por tanto el espacio de almacenamiento y reduciendo además la huella de carbono de los materiales o productos en término de sus costes de transporte.

 Para este ensayo, se colocaron 250 cintas de un material de ultramalla en un apilamiento, y se midió la altura inicial de ese apilamiento. El material de ultrama-

30

lla fue de un tipo que es muy adecuado para uso en bolsas y que se sometió a muchos de los ensayos citados aquí. Se denominará aquí como el material de "ultramalla A" en aras de la concisión. El material de ultramalla A es un

5 tejido no tejido del tipo generalmente ilustrado en las FIGS. 1-3. El tejido tuvo una densidad de 20 g/m^2 , y consistió en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanquean a dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los filamentos de urdimbre se ex-

10 tienden en paralelo con la dirección de la máquina. Los filamentos de trama se extienden en un ángulo incluido de alrededor de 36° con relación a la dirección transversal de la máquina. Cada filamento de trama está formado a partir de una tira de tres capas de 80 micrómetros de

15 grosor que tiene una capa de HDPE de 50 micrómetros de grosor interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno de baja densidad lineal LLDPE. Esta tira se estiró a una relación de 6:1 para formar los filamentos que se incorporaron en el tejido, después de

20 lo cual el filamento compuesto tuvo un grosor de alrededor de 0,03 mm y una anchura de alrededor de 1,2 mm. Los filamentos de urdimbre de cada capa están separados 8 mm. Cada filamento de la capa de trama tiene un grosor de alrededor de 0,02 mm, y una anchura de alrededor de 1,5 mm.

25 Entonces se aplicó una fuerza de 27,1 N a cada apilamiento uniformemente a lo largo de la longitud del apilamiento, y nuevamente se midió la altura. La fuerza de 27,1 N se diseñó para emular la fuerza compresiva impuesta típicamente sobre apilamientos de artículos cuando se

30 colocan en cajas. Entonces se aplicó uniformemente una fuerza total de 42,3 N a lo largo de la longitud de cada

apilamiento, y nuevamente se midió la altura. Los resultados de estos ensayos se resumen en la Tabla 2 a continuación.

5 **TABLA 2: RESULTADOS DEL ENSAYO DE APILABILIDAD DE LA**
ULTRAMALLA

Altura Pre-comprimida (cm)	Número de Cintas/cm	Altura comprimida @ 27,1 N (cm)	Número de Cintas/cm	Altura Comprimida @ 42,3 N (cm)	Número de cintas/cm
3,59	61,3	1,43	174,8	1,27	196,9

Otra característica significativa de los materiales formados intersecando filamentos u otras estructuras que se intersecan es la resistencia impartida al material por las uniones en los puntos de intersección. Se llevaron a cabo "ensayos de resistencia de unión" para medir la resistencia a la tracción o al desgarró del material de ultramalla A en los puntos de intersección, y para comparar la resistencia observada con las resistencias entre las capas estratificadas cruzadas unidas de una película cortada y estirada que forma un tejido que se comercializa con el nombre comercial "CLAF®". CLAF® es una marca registrada de ENOS ANCI, Inc. Se ensayaron tres materiales, a saber:

- CLAF® grado MS,
- CLAF® grado S, y
- ultramalla A como se describe anteriormente.

En cada ensayo, se preparó una cinta rectangular del material a ensayar, de 5,1 cm de ancho por 20,3 cm de largo, extendiéndose la porción de la muestra perpendicular a la máquina en la dirección longitudinal de la muestra, y moviéndose la porción de la máquina en la dirección de la anchura. Las muestras ensayadas del material de ultramalla A tuvieron así sus filamentos de urdimbre extendiéndose en la dirección de la anchura de la muestra. Cada muestra a ensayar se colocó entre dos tenazas separadas verticalmente. El extremo superior de la cinta a ensayar se unió a la tenaza superior enganchando la estructura de urdimbre sobre seis ganchos uniformemente espaciados que se extendieron hacia abajo desde la tenaza superior y que se engancharon sobre una porción que se extiende horizontalmente del material. En el caso del material de ultramalla A, los ganchos engancharon uno de los filamentos de urdimbre. El extremo inferior de la cinta se sujetó a la tenaza inferior, asegurándose de que el material estaba fijo tanto en el sistema de enganche superior como en la tenaza inferior a la vez que mantiene un alineamiento vertical de la cinta con las tenazas superior e inferior. Las tenazas se separaron entonces tirando de ellas a la velocidad de 30,5 cm/min. mientras se medía la fuerza que se le imponía a la muestra. La "fuerza de ruptura" o fuerza pico impuesta a la muestra, calculada como se describe anteriormente en conjunción con la discusión del "material 1", se registró como una medida de la resistencia al desgarró en los puntos de intersección, o simplemente la "resistencia de unión". El ensayo se repitió para una serie de 10 muestras de cada uno de los materiales ensayados. La fuerza de ruptura y la

desviación estándar se registraron entonces para cada material como se refleja mediante la Tabla 3 a continuación.

5 **TABLA 3: RESISTENCIA AL DESGARRO EN LOS PUNTOS DE INTERSECCIÓN**

Tipo de Malla	Fuerza Media de Ruptura (N)	Desviación Estándar de la Fuerza de Ruptura %
CLAF® grado MS	9,6	0,28
CLAF® grado S	9,6	0,44
Ultramalla A	25,1	1,35

La Tabla 3 confirma que, de media, el material de ultramalla A tiene una resistencia a la tracción o al
10 desgarró en los puntos de intersección de los filamentos de urdimbre y de malla, según se mide mediante la fuerza de ruptura del material, de alrededor de 10 N, alrededor de 15 N, e incluso alrededor de 20 N. La resistencia al
15 desgarró resultante es perfectamente alrededor del doble que la exhibida por los materiales CLAF® ensayados, a pesar del hecho de que el material de ultramalla A es más ligero y más abierto que los materiales CLAF®. Se cree que se obtendrían resultados comparables con los otros materiales de ultramalla descritos aquí.

20 Los materiales de ultramalla específicos descritos anteriormente, incluyendo el material 1, el material 2, y la ultramalla A, así como muchos otros tejidos y otros materiales de malla abierta que caen dentro del alcance de la presente descripción, se podrían convertir en cual-
25 quiera de una amplia variedad de artículos, tales como

bolsas, cercas para sedimentos, envoltorios para balas, o tamices, mediante cualquiera de diversas operaciones de conversión. Esta conversión se podría llevar a cabo formando costuras mediante la aplicación de calor, plegando, 5 cosiendo, mediante el uso de adhesivos, o cualquier combinación de los mismos. Ahora se describirán tres de tales aplicaciones.

2. Bolsas con Costuras en Forma de L

10 Los materiales de malla abierta de acuerdo con la presente descripción, y también denominados como "materiales de ultramalla" en aras de concisión, se pueden convertir en una bolsa denominada de costura en forma de L plegando el material alrededor de sí mismo para proporcionar una costura de borde vertical, y cosiendo el tejido a sus bordes lateral e inferior. La bolsa resultante tendría una parte superior abierta, un borde formado a partir de un plegamiento, y un segundo borde y una parte inferior formada a partir de costuras. Estas costuras se 15 forman típicamente cosiendo, pero se podrían formar posiblemente mediante unión térmica, usando adhesivos, o mediante alguna combinación de cualquiera o todas estas tres y posiblemente otras técnicas. Las capas de urdimbre en el tejido preferiblemente se extenderían horizontalmente a lo largo de la bolsa para maximizar la resistencia de la costura lateral. 20 25

Haciendo referencia ahora a la FIG. 8, una bolsa 20 de costura en forma de L incluye un primer extremo 22 y un segundo extremo 24 dispuesto de forma opuesta. La bolsa 20 incluye además una costura lateral 26 que se extiende entre los extremos primero y segundo 22, 24. La 30

bolsa se forma a partir de un material de malla abierta, preferiblemente uno de los tejidos no tejidos descritos anteriormente, o un tejido u otro material de malla abierta que tenga características similares.

5 En la orientación representada de la FIG. 8, el primer extremo 22 de la bolsa 20 es un extremo de la parte inferior, mientras que el segundo extremo 24 de la bolsa 20 es un extremo de la parte superior. El extremo 22 de la parte inferior es un extremo cerrado, mientras
10 que el extremo 24 de la parte superior es un extremo abierto. Sin embargo, el extremo superior se podría cerrar después de ser llenado usando cualquier técnica adecuada.

 En una realización representada, la bolsa 20 se
15 forma plegando (es decir, doblando sobre sí mismo) el material y cosiendo el material en sus bordes lateral e inferior de forma que la bolsa 20 incluye una cavidad interior 28. Las bolsas que tienen costuras laterales e inferior cosidas se denominan habitualmente como bolsas cosidas en forma de L.
20

 La costura lateral 26 de la bolsa 20 de esta realización se forma cosiendo juntos lados opuestos del material después de que el material se ha plegado. Un lado 30 que está opuesto a la costura lateral 26 es un plegamiento o flexión, que se forma doblando el material sobre sí mismo. El extremo inferior 22 incluye una costura 32 que se forma cosiendo una primera porción de un borde del material a una porción solapante del borde después de que el material se ha plegado.
25

30 En la realización representada, el material de la bolsa 20 es un tejido no tejido orientado de forma que

los filamentos de urdimbre 15, 16 (FIGS. 1-3) son generalmente paralelos a la costura 32 del extremo inferior 22 de la bolsa 20. En la orientación representada, los filamentos de urdimbre 15, 16 se extienden horizontalmente a lo largo de la bolsa 20 para maximizar la resistencia de la costura lateral 26.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 8 y 9, se describirá el extremo superior 24 de la bolsa 20. El extremo superior 24 incluye un borde 34. El borde 34 define una abertura 36 que proporciona acceso a la cavidad interior 28.

El extremo superior 24 incluye además una porción texturizada 38 dispuesta adyacente al borde 34. La porción texturizada 38 se adapta para proporcionar una textura que es distinta de la textura del tejido de la bolsa 20. Esta textura distintiva de la porción texturizada 38 de la bolsa 20 permite a los manipuladores identificar el extremo superior 24 de la bolsa 20 mediante la sensación o el tacto.

La porción texturizada 38 incluye un filamento 40. En una realización, el filamento 40 tiene un diámetro externo que está en un intervalo de alrededor de 0,1 mm a alrededor de 1 mm. En otra realización, el diámetro externo del filamento 40 está en un intervalo de alrededor de 0,1 mm a alrededor de 0,5 mm. En otra realización, el diámetro externo del filamento 40 está en un intervalo de alrededor de 0,2 mm a alrededor de 0,3 mm. En la realización representada de las FIGS. 8 y 9, la porción texturizada 38 incluye una pluralidad de filamentos 40. El filamento 40 se coloca en una superficie externa del tejido de la bolsa 20 adyacente al borde 34 del extremo superior

24. En la realización representada, el filamento 40 se coloca sobre la superficie externa del tejido de la bolsa 20, de forma que el filamento 40 no está retorcido o entrelazado con el tejido. El filamento 40 se extiende continuamente alrededor del extremo superior 34 de la bolsa 20.

En la realización representada de las FIGS. 8 y 9, el filamento 40 está orientado de forma que generalmente es paralelo a los filamentos de urdimbre 15, 16 del tejido de la bolsa 20. En otra realización, el filamento 40 está generalmente horizontal en la bolsa 20. En otra realización, el filamento 40 es generalmente paralelo a un plano en el que se coloca la abertura 36 del extremo superior 24.

En una realización, el filamento 40 es un monofilamento que está fabricado de un material de polietileno de alta densidad (HDPE). En otra realización, el filamento 40 es un filamento coextruido que tiene una porción soporte y una porción de unión. La porción soporte se puede fabricar a partir de materiales que incluyen un polietileno de alta densidad (HDPE) o un polietileno de densidad media (MDPE), mientras que la porción de unión se puede fabricar a partir de materiales que incluyen un polietileno de baja densidad (LDPE) o un polietileno de baja densidad lineal (LLDPE).

En una realización, la porción texturizada 38 incluye una banda 42 que se extiende alrededor del extremo superior 24 de la bolsa 20 en una localización que es adyacente al borde 34 del extremo superior 24. La banda 42 es una cinta estrecha de material. La banda 42 se puede fabricar a partir de un material termoplástico que inclu-

ye polipropileno, polietileno de baja densidad, poliéster revestido, etc. En una realización, el material de la banda 42 tiene un grosor de alrededor de 25 micrómetros. En una realización, el material termoplástico de la banda
5 42 es transparente o translúcido. En otra realización, el material termoplástico de la banda 42 es opaco.

La banda 42 define una anchura W. En una realización, la anchura de la banda 42 es menor o igual a alrededor de 50,8 mm. En otra realización, la anchura W de la
10 banda 42 es menor o igual a alrededor de 38,1 mm. En otra realización, la anchura W es menor o igual a alrededor de 25,4 mm.

En otra realización, la banda 42 se usa sin el filamento 40. En esta realización, la superficie interna 46
15 de la banda 42 se une a capas de urdimbre 14 y filamentos de trama 11, 12.

La banda 42 incluye una superficie externa 44 y una superficie interna 46 dispuesta de forma opuesta. En la realización representada de las FIGS. 8 y 9, la superfi-
20 cie interna 46 se une a capas de urdimbre 14, a los filamentos de trama 11, 12, y al filamento 40. En una realización, la superficie interna 46 de la banda 42 incluye una porción de unión que se adapta para adherirse a las capas de urdimbre 14, a los filamentos de trama 11, 12 y
25 al filamento 40 mediante la aplicación de calor y presión.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 10, se muestra una realización alternativa de una porción texturizada 138 de la bolsa 20. La porción texturizada 138 incluye la
30 banda 42 y un filamento 140, que se coloca adyacente al borde 34 del extremo superior 24 de la bolsa 20. En la

presente realización, el filamento 140 se coloca en una superficie externa de uno de los filamentos de urdimbre 16 de la capa de urdimbre 14, de forma que una porción del filamento 140 se dispone entre el filamento de urdimbre 16 y la banda 42.

El filamento 140 se dispone en un patrón con forma de onda no lineal (por ejemplo, cuadrado, triangular, diente de sierra, seno, etc.). El patrón con forma ondulatoria del filamento 140 es un patrón generalmente oscilante. El patrón oscilante del filamento 140 define una pluralidad de picos 148a, y una pluralidad de valles 148b. En la realización representada, el patrón oscilante es generalmente sinusoidal.

Haciendo ahora referencia a la FIG. 11, se muestra una realización alternativa de una porción texturizada 238 de la bolsa 20. La porción texturizada 238 de la bolsa 20 incluye una pluralidad de filamentos 240. La pluralidad de filamentos incluye un primer filamento 240a y un segundo filamento 240b. El primer filamento 240a está dispuesto en un primer patrón con forma de onda no lineal, mientras que el segundo filamento 240b está dispuesto en un segundo patrón con forma de onda no lineal. En la realización representada, los patrones con forma de onda primero y segundo son generalmente sinusoidales. El segundo patrón con forma de onda está desfasado con respecto al primer patrón con forma de onda. Por ejemplo, en la realización representada, los patrones con forma de onda primero y segundo están 180° fuera de fase.

Haciendo nuevamente referencia a la FIG. 8, la bolsa 20 incluye una etiqueta 50. La etiqueta 50 se extiende alrededor de al menos una porción de la bolsa 20. En la

realización representada, la etiqueta 50 se coloca entre los extremos inferior y superior 22, 24 de la bolsa 20.

La etiqueta 50 incluye una superficie externa 52 y una superficie interna dispuesta de forma opuesta. La superficie externa 52 está adaptada para incluir marcas distintivas (por ejemplo colores, números, letras, símbolos, etc.) respecto a información (por ejemplo, fabricante, peso, ingredientes, fechas, información nutricional, etc.) sobre los contenidos colocados en la cavidad interior 28 de la bolsa 20.

La superficie interna de la etiqueta 50 puede ser una superficie libre de adhesivos. Se entenderá que la expresión "libre de adhesivos" significa que la superficie interna no incluye un adhesivo aplicado o un revestimiento adhesivo. La superficie interna de la etiqueta 50 se fija a los filamentos compuestos del tejido de la bolsa 20 mediante la aplicación de calor y presión. En una realización, la superficie interna de la etiqueta 50 se fija a las capas de urdimbre 14 de la bolsa 20. En otra realización, la superficie interna de la etiqueta 50 se fija a las capas de urdimbre y de trama de la bolsa 20.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 12, se muestra una realización alternativa de una bolsa 320, que se construye a partir de un material de malla abierta de la presente descripción. La bolsa 320 incluye un extremo inferior 322, un extremo superior 324 dispuesto de forma opuesta, y una costura lateral 326 que se extiende entre los extremos inferior y superior 322, 324.

El extremo inferior 322 es un extremo cerrado, mientras que el extremo superior 324 está abierto. El extremo superior 324 define una abertura 336 que proporcio-

na acceso a una cavidad interior 328 de la bolsa 320.

La bolsa 320 de esta realización incluye además un elemento de cierre 360. El elemento de cierre 360 se adapta para cerrar selectivamente la abertura 336 para
5 evitar o bloquear el acceso a la cavidad interior 328 de la bolsa 320. En una realización, el elemento de cierre 360 es un tejido tricotado por urdimbre. En otra realización, el elemento de cierre 360 es un tejido no tejido. El elemento de cierre 360 se puede fabricar a partir de
10 un material termoplástico tal como polietileno, polipropileno, polietileno de alta densidad, nailon, poliésteres, etc.

El elemento de cierre 360 se dispone en el extremo superior 324 de la bolsa 320. El elemento de cierre 360
15 se dispone libremente entre los filamentos de trama 11, 12, de forma que los filamentos de trama 11, 12 se pueden deslizar a lo largo del elemento de cierre 360. En la realización representada, el elemento de cierre 360 se dispone entre los filamentos de trama 11, 12 de forma que
20 el elemento de cierre 360 es generalmente paralelo a los filamentos de urdimbre 16 de la bolsa 320. Aunque el elemento de cierre 360 está capturado entre los filamentos de trama 11, 12, el elemento de cierre 360 se asegura a la bolsa 320 en la costura lateral 326.

25 Para cerrar la abertura 336 del extremo superior 324, se tira del elemento de cierre 360 en una dirección que es generalmente hacia fuera del extremo superior 324. A medida que se tira del elemento de cierre 360, los filamentos de trama 11, 12 se deslizan a lo largo del elemento de cierre 360 hacia otros filamentos de trama 11,
30 12 del tejido de la bolsa 320, y se juntan. A medida que

los filamentos de trama 11, 12 se deslizan a lo largo del elemento de cierre 360, se reduce el tamaño de la abertura 336. Cuando los filamentos de trama 11, 12 se juntan, el elemento de cierre 360 se puede sujetar para asegurar
5 el extremo superior 324 en una posición cerrada (es decir, cuando la abertura 336 está cerrada).

Haciendo referencia ahora a la FIG. 13, se muestra una realización alternativa de una bolsa 520, que se construye a partir del tejido de la presente descripción.
10 La bolsa 520 incluye un extremo inferior 522, un extremo superior 524 dispuesto de forma opuesta, y una costura lateral 526 que se extiende entre los extremos inferior y superior 522, 524.

El extremo inferior 522 es un extremo cerrado,
15 mientras que el extremo superior 524 es un extremo abierto. El extremo inferior 522 incluye una costura 532 que se forma cosiendo una primera porción de un borde del tejido a una porción solapante del borde después de que se ha plegado el tejido. El extremo superior 524 define una
20 abertura 536 que proporciona acceso a una cavidad interior 528 de la bolsa 520.

La bolsa 520 incluye una pluralidad de hebras 570. La pluralidad de hebras 570 se adapta para incrementar la resistencia de los aros de la bolsa 520 sin incrementar
25 significativamente el peso de la bolsa 520.

La pluralidad de hebras 570 se dispone en la bolsa 520 de forma que las hebras 570 son generalmente paralelas a los filamentos de urdimbre 16 del tejido. En una realización, las hebras 570 se disponen adyacentes a los
30 filamentos de urdimbre 16. En otra realización, las hebras 570 se disponen entre filamentos de urdimbre 16 ad-

yacentes. En otra realización, las hebras 570 se disponen sobre los filamentos de urdimbre 16. En una realización, cada una de las hebras 570 tiene una porción terminal 572 que se fija de forma segura en la costura lateral 526 de la bolsa 520.

Las hebras 570 tienen una resistencia a la tracción que es mayor o igual a la resistencia a la tracción de los filamentos de urdimbre 16. Las hebras 570 se pueden fabricar de diversos materiales. En una realización, cada una de las hebras 570 es un material no tejido o termoplástico, tal como un material de poliéster. En otra realización, cada una de las hebras 570 se puede obtener a partir del hilo usado para fijar de forma segura la costura lateral 526 y la costura 532 en el extremo inferior 522.

Las hebras 570 se disponen en intervalos a lo largo de una distancia axial D de la bolsa 520. En una realización, los intervalos entre las hebras 570 son fijos (es decir, los intervalos entre las hebras 570 son iguales). En otra realización, los intervalos entre las hebras 570 pueden variar, de forma que los intervalos entre hebras son desiguales.

En una realización, la distancia axial D a la que se colocan las hebras 570 es igual a la longitud L (es decir, desde el extremo inferior 522 al extremo superior 524) de la bolsa 520. En otra realización, las hebras 570 se pueden localizar a lo largo de la longitud L, dependiendo de la aplicación particular para la bolsa 520, de forma que la distancia axial D es menor que la longitud L de la bolsa 520. En una realización, las hebras 570 se disponen en la mitad inferior de la bolsa 520, de forma

que la distancia axial D es menor o igual a $0,5 L$ según se mide desde el extremo inferior 522 de la bolsa 520. En otra realización, las hebras 570 se disponen en un tercio inferior de la bolsa 520, de forma que la distancia axial
5 D es menor o igual a $0,33 L$ según se mide desde el extremo inferior 522 de la bolsa 520. En otra realización, las hebras 570 se disponen en el cuarto inferior de la bolsa 520, de forma que la distancia axial D es menor o igual a $0,25 L$ según se mide desde el extremo inferior 522 de la
10 bolsa 520.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 14 y 15, se muestra una realización alternativa de las hebras 570 para la bolsa 520. En esta realización alternativa, la hebra 570 se dispone sobre el filamento de urdimbre 16 de
15 forma que la hebra 570 forma un patrón con forma de onda (por ejemplo, cuadrado, triangular, diente de sierra, sinusoidal, etc.). En la realización representada de la FIG. 14, el patrón con forma de onda tiene una forma generalmente sinusoidal.

20 En la realización representada de la FIG. 15, se dispone una pluralidad de hebras 570 sobre cada filamento de urdimbre 16. La pluralidad de hebras 570 incluye una primera hebra 570a y una segunda hebra 570b. La primera hebra 570a se dispone en un primer patrón con forma de
25 onda, mientras que la segunda hebra 570b se dispone en un segundo patrón con forma de onda. En la realización representada, los patrones con forma de onda primero y segundo son generalmente sinusoidales. El segundo patrón con forma de onda está desfasado con respecto al primer
30 patrón con forma de onda. Por ejemplo, en la realización representada, los patrones con forma de onda primero y

segundo están 180° fuera de fase.

Al estar formada a partir de un material de ultramalla, la bolsa con costura con forma de L construida según la presente descripción, denominada aquí como una
5 bolsa con costura en forma de L de "nuevo estilo" en aras de la concisión, muestra una apilabilidad superior cuando se compara con las bolsas cosidas en forma de L de la técnica anterior. Tradicionalmente, las bolsas cosidas en forma de L se han transportado y almacenado en "balas",
10 en las que varios miles de bolsas están comprimidas y unidas juntas usando una envoltura de atado y/o de contracción. Cada bala contiene típicamente cuatro o cinco apilamientos de bolsas de números iguales dispuestos próximos entre sí. Las balas unidas se apilan entonces en un
15 palet y se comprimen hasta una altura final, típicamente alrededor de 50 pulgadas (127 cm), y todo el palet se envuelve por contracción. Entonces varios palets se colocan en un camión para su transporte.

La apilabilidad de las bolsas con costura en forma
20 de L de nuevo estilo, hechas a partir del material de ultramalla A descrito anteriormente, se ensayó frente a las bolsas tradicionales cosidas en forma de L de tricotado raschel usando este proceso de empaclado y apilamiento en palets. Se ensayaron dos tamaños de cada estilo de bolsa:
25 una bolsa de 10 libras y una bolsa de 5 libras. Se debería observar en este momento que los tamaños de las bolsas se citan a menudo en la industria del envasado como una función de su capacidad volumétrica o basada en peso pretendida. Por tanto, una bolsa de 10 libras es aquella
30 que se diseña para tener una capacidad de trabajo de 10 libras (4,5 kg), una bolsa de 5 libras es aquella que es-

tá destinada a tener una capacidad de trabajo de 5 libras (2,7 kg), etc.

Las bolsas se empacaron usando una fuerza de 60.000 libras (267 kN) y se apilaron en palets usando la técnica
5 descrita anteriormente. Los resultados del ensayo se resumen en la Tabla 4 a continuación:

TABLA 4: APILABILIDAD DE LAS BOLSAS CON COSTURAS EN FORMA DE L

	Raschel 10 libras	Ultramalla 10 libras	Raschel 5 libras	Ultramalla 5 libras
Tamaño de la Bolsa	10 libras	10 libras	5 libras	5 libras
Número de bol- sas/apilamien- to	750	1.000	600	1.000
Número de bolsas/Bala	3.000	4.000	3.000	5.000
Dimensión de la Bala (cm)	52,1 x 116,8 x 35,6	52,1 x 116,8 x 22,9	58,4 x 114,3 x 33,7	53,3 x 116,8 x 25,4
Altura de la Bala (cm)	35,6	22,9	33,7	25,4
Bolsas/cm	21,1	43,7	17,8	39,4
Número de Fi- las/Apilamien- to	4	6	5	6
Número de Ba- las/Palet	8	12	10	12
Número de Bolsas/Palet	24.000	48.000	30.000	60.000

Las mejoras son significativas.

- 5 Como se puede observar de la Tabla 4 anterior, se comprimieron 3.000 bolsas con costura en forma de L tri-
cotadas raschel de 10 libras hasta una altura de 14 pul-
gadas (35,6 cm) durante el proceso de empaado, dando co-

mo resultado la formación de un apilamiento de 43,7 bolsas/cm cuando las bolsas apiladas se sometieron a una fuerza de 267 kN. Por tanto, cada bala contenía 3.000 bolsas. Comparativamente, se comprimieron 4.000 bolsas con costura en forma de L de ultramalla de 10 libras de nuevo estilo hasta una altura de 9 pulgadas (22,3 cm) durante el proceso de empaçado, dando como resultado la formación de un apilamiento de 21,1 bolsas/cm cuando las bolsas apiladas se sometieron a una fuerza de 267 kN. Estos resultados confirman así que al someter los apilamientos de bolsas con costuras en forma de L construidas de acuerdo con la presente descripción a una fuerza de 267 kN se forma un apilamiento que tiene más de 25 bolsas/cm, más de 30 bolsas/cm, e incluso más de 35 bolsas/cm.

Debido a la altura reducida de la bala de las bolsas de malla de nuevo estilo en comparación con una bala de bolsas cosidas en forma de L tricotadas raschel, fue posible almacenar más balas en un palet. Para los fines de transporte y almacenamiento, se considera que la altura máxima deseada de un palet y los artículos almacenados en él es típicamente alrededor de 50 pulgadas (127 cm). Las balas de bolsas cosidas en forma de L tricotadas raschel de 10 libras se apilan típicamente en un palet en cuatro capas, conteniendo cada una dos balas. Debido a la altura reducida de la bala de las bolsas con costura en forma de L de 10 libras de nuevo estilo hechas del material ultramalla A, se pueden apilar dos filas adicionales de balas en un palet hasta esencialmente la misma altura final. De este modo, el mismo palet puede contener 12 balas de bolsas con costuras en forma de L de 10 libras de

nuevo estilo, en oposición a sólo 8 balas de las bolsas cosidas en forma de L de 10 libras tricotadas raschel tradicionales. Como resultado, se pueden almacenar en un palet 48.000 bolsas de 10 libras de nuevo estilo, en comparación con sólo 24.000 bolsas cosidas en forma de L de 10 libras tricotadas raschel de la técnica anterior. En un volumen dado se pueden transportar y almacenar cincuenta por ciento más de bolsas. Los requisitos espaciales de transporte y almacenamiento se reducen drásticamente, reduciendo además la huella de carbono de las bolsas. La Tabla 4 confirma que se obtienen mejoras similares para bolsas cosidas en forma de L de 5 libras de ultramalla.

3. Bolsas de Moldeado, Llenado y Cierre

Los materiales de ultramalla según se describen aquí, u otros materiales que tienen al menos algunas de las características de los materiales de ultramalla, también se pueden usar para obtener bolsas de múltiples sustratos que tienen porciones tanto de lámina como de malla abierta con al menos una costura térmicamente unida. Aunque ahora se describirán realizaciones de bolsas de moldeado, llenado y cierre (FFS) que toman la forma de bolsas de moldeado, llenado y cierre verticales (VFFS) de cuatro paneles, al menos muchos de los conceptos explicados aquí también son aplicables a otras bolsas de moldeado, llenado y cierre verticales, bolsas de moldeado, llenado y cierre horizontales (HFFS), y cualesquiera otras bolsas FFS de múltiples sustratos que tengan al menos una costura del extremo térmicamente unida que selle juntas porciones de malla y de película de la bolsa.

Volviendo primero a las FIGS. 16-21 y a las FIGS. 16-18 en particular, una primera realización de una bolsa FFS 1,020 comprende una bolsa VFFS denominada de cuatro paneles que tiene lados frontal 1,022, posterior 1,024, izquierdo 1,026, y derecho 1,028, y extremos superior 1,030 e inferior 1,032. La bolsa se llena con artículos tales como artículos de productos de cultivo u otros productos alimentarios. El término "llena", como se usa aquí, no significa que todo el volumen interior de la bolsa debe de estar ocupado por los artículos. De hecho, en aplicaciones comerciales, una bolsa se "llena" típicamente hasta su peso valorado de artículos almacenados, mientras que los artículos ocupan menos del 70%, y a menudo bastante menos del 50%, del volumen interior de la bolsa. Los artículos que se pueden almacenar en estas bolsas pueden ser, por ejemplo, nueces, naranjas, patatas, cebollas, pescado (tales como gambas, mejillones, o almejas), periódicos, bulbos de flores, habas secas, o caramelo envuelto.

La bolsa 1,020 es generalmente cuadrada a lo largo de la mayoría de su longitud cuando se llena con materiales, excepto donde está colapsada en los extremos superior e inferior 1,030 y 1,032 donde los lados frontal y posterior opuestos 1,022 y 1,024 se unen entre sí, estando dispuestos los extremos de los lados izquierdo y derecho 1,026 y 1,028 formando un sándwich entre medias. También podría ser rectangular o tener otra forma de sección transversal poligonal y mostrar muchas de las características, si no todas, explicadas aquí. Los lados izquierdo y derecho 1,026 y 1,028 se forman a partir de un material de malla abierta con fondo reforzado 1,100. Al menos un

extremo de cada una de las superficies externas de los
lados frontal y posterior 1,022 y 1,024 se forma al menos
en parte a partir de un material de hoja 1,102 que se ex-
tiende en la dirección longitudinal de la bolsa desde un
5 extremo cerrado de la bolsa. Ambos extremos de uno o am-
bos lados frontal y posterior pueden estar hechos del ma-
terial de hoja. En la realización ilustrada, el material
de hoja se extiende toda la longitud de los lados frontal
y posterior. En la bolsa 1,020 de la realización ilustra-
10 da, el lado posterior 1,024 se forma completamente a par-
tir del material de hoja 1,102, y el lado frontal 1,022
de la bolsa 1,020 se forma a partir del material de malla
abierta 1,100 superpuesto con el material de hoja 1,102.

Haciendo referencia a las FIGS. 20 y 21, el mate-
15 rial de hoja 1,102 del lado frontal 1,022 de la bolsa
1,020 se extiende preferiblemente toda la anchura del la-
do frontal 1,022, pero si se desea se puede extender me-
nos de toda la anchura. Se cierra térmicamente al tejido
de malla subyacente 1,100 en sus bordes vía costuras
20 1,034, 1,036 que tienen aproximadamente $\frac{1}{4}$ pulgadas (0,64
cm) a $\frac{3}{8}$ pulgadas (0,95 cm) de anchura. El lado poste-
rior 1,024 de la bolsa 1,020 tiene dos costuras que se
extienden verticalmente 1,038, 1,040 en sus esquinas don-
de el material de película 1,102 solapa los bordes del
25 tejido de malla abierta 1,100. Ambas costuras 1,038,
1,040 comprenden costuras de solapamiento. Al menos el
extremo inferior 1,032 está cerrado, posiblemente median-
te costura o agarre, pero más preferiblemente mediante
unión térmica. En la realización ilustrada, ambos extre-
30 mos superior e inferior 1,030 y 1,032 de la bolsa 1,020
se cierran mediante costuras unidas térmicamente. Estas

costuras pueden tomar la forma de costuras de aleta o de piel 1,042, 1,044 formadas prensando dos barras de cierre juntas, también como se explica más abajo. Alternativamente se podían formar mediante otras costuras tales como

5 costuras de solapamiento. Las costuras superior e inferior 1,042, 1,044 tienen típicamente una longitud L de alrededor de $\frac{3}{8}$ pulgadas (0,95 cm) a $\frac{1}{2}$ pulgadas (1,27 cm). La bolsa ilustrada 1,020 tiene una capacidad de almacenamiento de una a tres libras, y tiene alrededor de 4

10 pulgadas (10,2 cm) de anchura por 10 pulgadas (25,4 cm) de altura. Sin embargo, los conceptos explicados aquí son igualmente aplicables a bolsas más grandes o más pequeñas de diferentes proporciones.

El material de hoja 1,102 puede ser cualquier material de hoja capaz de ser unido térmicamente a sí mismo y

15 a otros materiales. Preferiblemente es capaz de recibir marcas distintivas en su capa externa. Podría bastar un material hecho en todo o en parte a partir de un material de película de resina sintética. Tal material es el denominado laminado de PET que tiene una capa delgada de un

20 material de poliéster de punto de fusión relativamente elevado, que sirve como superficie de impresión, estratificada sobre una capa relativamente gruesa de un material de polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) de punto

25 de fusión relativamente bajo. El material de LLDPE se funde durante el proceso de unión térmica para cerrar el material de película a materiales adyacentes. Un material preferido tiene aproximadamente 3 mil (0,076 mm) de grosor. Sin embargo, como se explica con más detalle más

30 abajo, se han ensayado con éxito otros materiales de diferentes grosores. También se podrían usar otros materia-

les de lámina.

El material de malla abierta 1,100 es de un tipo de ultramalla, y, de este modo, se forma a partir de un número de filamentos que se intersecan, al menos algunos de los cuales son filamentos compuestos formados a partir de un material compuesto que tiene una porción "soporte" de punto de fusión elevado y una porción de "unión" de punto de fusión relativamente bajo. Puede tomar la forma de uno de los tejidos no tejidos descritos generalmente antes en conjunción con las FIGS. 1-7.

Volviendo ahora a las FIGS. 22 y 23, las bolsas 1,020 se pueden fabricar en una máquina vertical de moldeado, llenado y cierre 1,050 que forma bolsas llenas de producto a partir de rodillos 1,060 y 1,062 del tejido de malla abierta 1,100 y el material de hoja 1,102, respectivamente. La máquina 1,050 incluye un marco 1,052, una estación formadora de sustrato 1,054, un dispensador de producto 1,056, y un ensamblaje de moldeado, llenado y cierre 1,058. La sección formadora de sustrato 1,054 forma una cinta continua de un sustrato compuesto 1,200 a partir de los rodillos 1,060, 1,062 de malla y película. El ensamblaje de moldeado, llenado y cierre 1,058 recibe lotes de producto a partir del dispensador de producto 1,056 y forma simultáneamente bolsas 1,020 a partir del sustrato 1,200, llena esas bolsas 1,020 con el producto, y cierra los extremos de las bolsas moldeadas y llenas 1,020.

La estación formadora de sustrato 1,054 incluye rodillos alimentadores primero y segundo 1,060 y 1,062 para el tejido de malla abierta 1,100 y la película 1,102, respectivamente. El tejido de malla abierta 1,100 está

enrollado preferiblemente sobre el rodillo en una cinta continua 1,202 con los filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección longitudinal de la cinta o en la dirección de la máquina. Los filamentos de urdimbre se
5 pueden extender en último lugar verticalmente en las bolsas acabadas. El segundo rodillo alimentador 1,062 soporta un rodillo del material de película estratificada de PET, impreso con dos patrones de repetición adyacentes de marcas de impresión situadas lado a lado en alineamiento
10 entre sí. Se proporciona una cortadora 1,064 aguas abajo del rodillo alimentador 1,062 y funciona para cortar la película 1,102 en dos cintas que poseen marcas distintivas o bandas de impresión 1,066, 1,068. Un sistema de rodillos guía y barras guía guían las bandas de impresión
15 1,066, 1,068 y la cinta continua 1,202 del tejido de malla abierta 1,100 en un ensamblaje formador de sustrato 1,070, donde el borde de la primera banda de impresión 1,068 se une térmicamente a un borde de la cinta de malla 1,202, y la otra banda de impresión 1,066 se une térmica-
20 mente a la superficie externa de la cinta de malla 1,202 en una relación separada a la primera banda de impresión 1,068. Los segmentos de estas bandas de impresión 1,066, 1,068 forman en último lugar la parte posterior y el frente de las bolsas acabadas, respectivamente. La unión
25 térmica se lleva a cabo preferiblemente vía un sistema de barras calientes 1,072 y una plancha 1,074 como se conoce generalmente en la técnica. Un sistema adecuado para cortar película que posee marcas impresas en dos bandas y para unir térmicamente las bandas impresas a un sustrato
30 se conoce, por ejemplo, desde la Publicación Internacional n° WO 99/58323 de Winiecke.

El sustrato resultante 1,200 se ilustra en la FIG. 24. Incluye una cinta continua de tejido de malla 1,202 que tiene una banda impresa 1,066 superpuesta sobre una superficie externa alrededor de a mitad de camino entre los bordes primero y segundo 1,204, 1,206 de la cinta de malla 1,202. La banda impresa 1,066 está unida térmicamente a la cinta de malla 1,202 en costuras de solapamiento 1,208 y 1,210 que van paralelas a los bordes de la banda impresa 1,066. Un primer borde 1,212 de la otra banda 1,068 está unido térmicamente al segundo borde 1,206 de la cinta de malla 1,202 vía una costura de solapamiento 1,214. Cuando el sustrato 1,200 se moldea subsiguientemente en una bolsa, un segmento de la primera banda de impresión 1,066 forma la superficie externa del lado frontal de la bolsa, un segmento de la segunda banda de impresión 1,068 forma el lado posterior de la bolsa, un segmento de una porción de malla 1,216 entre las bandas de impresión primera y segunda 1,066 y 1,068 forma la pared lateral derecha de la bolsa, y un segmento de la porción de malla 1,218 a la izquierda de la primera banda de impresión 1,066 forma la pared lateral izquierda de la bolsa.

Se debería observar que el sustrato 1200 no necesita ser moldeado en la máquina vertical de moldeado, llenado y cierre 1,050. En su lugar, se podría moldear mediante un equipo de conversión separado situado en la misma localización como la máquina vertical de moldeado, llenado y cierre 1,050 o completamente en otra localización. Opcionalmente, la formación del sustrato en una localización remota podría ofrecer al fabricante de bolsas la opción de no tener que comprar y manipular múltiples

rodillos de diferentes tipos de materiales. También reduciría el gasto de capital asociado con la compra y operación de la máquina vertical de moldeado, llenado y cierre, debido a que la máquina no requeriría una estación
5 formadora de sustrato.

Haciendo nuevamente referencia a la FIG. 22, el dispensador de producto 1,056 funciona para dispensar lotes de producto que se han pesado mediante un aparato de pesado por ordenador (no mostrado) en el momento apropiado en el ciclo de funcionamiento de la máquina 1,050. Los
10 aparatos adecuados de pesado por ordenador que pueden realizar esta función se muestran en las patentes U.S. n^{os} 4.538.693 y 4.901.807, que se incorporan aquí como referencia.

Haciendo referencia a las FIGS. 22 y 23, el ensamblaje de moldeado, llenado y cierre 1,050 incluye un tubo moldeador vertical cuadrado 1,080 montado sobre el marco 1,052 inmediatamente debajo del dispensador 1,056, de forma que el producto dispensado a partir del dispensador
20 1,056 es recibido internamente del tubo moldeador vertical 1,080. Un hombro moldeador 1,082 se asegura al marco 1,052 adyacente pero separado de un extremo superior del tubo moldeador vertical 1,080. Otros tubos moldeadores poligonales, o incluso tubos circulares u ovoides, se podrían usar en lugar de un tubo moldeador cuadrado. El
25 hombro moldeador 1,082 dirige el sustrato 1,200 alrededor del tubo moldeador 1,080 para formar una estructura tubular generalmente cuadrada en la que el borde externo de la banda impresa 1,068 solapa con la superficie externa
30 del borde opuesto de la cinta de tejido de malla 1,202. Una barra de sellado vertical 1,084 está soportada adya-

cente al extremo superior del tubo moldeador vertical 1,080. La barra de sellado vertical 1,084 une térmicamente el borde solapado de la banda impresa 1,068 al borde externo de la cinta de tejido de malla 1,202 en la esquina del frente de la bolsa acabada, para formar una costura de solapamiento vertical, formando por tanto un manguito generalmente tubular 1,087. Un par de cintas de avance 1,086, 1,088 está localizado en lados opuestos del tubo moldeador vertical 1,080 por debajo de la barra de sellado 1,084. Las cintas 1,086, 1,088 se controlan selectivamente para indexar el manguito 1,087 hacia abajo a lo largo del tubo 1,080 la longitud de una bolsa 1,020 para avanzar una cantidad correspondiente del sustrato 1,200 y en contacto con el hombro moldeador 1,082 y permitir que se moldee otra bolsa 1,020.

Un dispositivo de corte y sellado terminal 1,090 está situado debajo del tubo 1,080. El dispositivo 1,090 incluye un par de barras de sellado calentadas opuestas 1,092, 1,094 que son selectivamente móviles entre sí para comprimir horizontalmente el manguito 1,087 por encima del nivel del producto en la bolsa llena para formar un cierre de aleta que forma la costura superior lateral 1,042 en la bolsa 1,020 que contiene el producto, y una costura inferior lateral 1,044 en la próxima bolsa 1,020 a ser llenada con los artículos. La costura se forma calentando las capas de unión de los diversos materiales para unir las cintas de impresión primera y segunda 1,066, 1,068 entre sí y a las capas que intervienen de cinta de malla 1,202, generalmente como se observa en la FIG. 23. El dispositivo 1,090 también incluye una cuchilla (no mostrada) que corta la bolsa llena y cerrada

1,020 del resto del manguito de sustrato 1,087 de forma que la bolsa llena y cerrada 1,020 cae hacia abajo sobre una cinta transportadora 1,051 que transporta a la bolsa llena y cerrada 1,020 lejos de la máquina 1,050.

5 Se proporcionan cuchillas de lengüeta izquierda y derecha 1,096, 1,098 debajo de la abertura de descarga en el tubo 1,080 inmediatamente encima del dispositivo de cierre y corte 1,090. Las cuchillas son accionadas por actuadores tales como cilindros neumáticos 1,097 y 1,099
10 para plegar el centro de los lados izquierdo y derecho 1,026 y 1,028 de la bolsa 1,020 entre los bordes de los lados frontal y posterior 1,022 y 1,024 justo antes del cierre de las bolsas de cierre 1,092, 1,094, formando así lengüetas en los lados de la bolsa 1,020. Las cuchillas
15 1,096, 1,098 son retenidas en esta posición durante la operación de calentamiento y cierre, y son retiradas simultáneamente con las barras de sellado del dispositivo de cierre y corte 1,090. La profundidad de las lengüetas varía con el recorrido de las cuchillas de lengüeta
20 1,096, 1,098. En la realización ilustrada, las lengüetas se extienden hacia el centro o casi hacia el centro de la bolsa 1,020, como se puede observar en la vista inferior de la FIG. 20.

La naturaleza abierta, de peso relativamente ligero
25 del material de ultramalla que forma el material de malla abierta 1,100 de la bolsa acabada 1,020, acoplada a la composición de sus filamentos, permite a la máquina vertical de moldeo, llenado y cierre 1,050 producir costuras superior e inferior excelentes a una velocidad mucho
30 mayor que la que sería posible de otro modo con materiales de múltiples sustratos previamente conocidos que tie-

nen otros materiales de malla abierta. La naturaleza de esa costura se puede apreciar con referencia a la FIG. 19. El material de baja densidad de las diversas capas se funde durante el proceso de sellado por calor, y fluye entre y alrededor de los filamentos de alta densidad. Esto da como resultado un encapsulamiento al menos parcial de las porciones soporte de los filamentos de las capas del material de malla abierta por el material de baja densidad. De forma importante, también permite la unión significativa de película a película de las capas de película externas 1,022 y 1,025 a través de las aberturas en las capas de malla 1,026 y 1,028. El material de ultramalla 1,100 también tiene coeficientes cinéticos de fricción relativamente bajos cuando se compara con algunos otros materiales de malla abierta, potenciando la capacidad para tirar de sustratos que contienen ese material de malla a través de la máquina 1,050 a mayores velocidades sin resbalamiento. Los ensayos han mostrado que las bolsas VFFS de múltiples sustratos con una resistencia de costura que es muy superior a aquella presente en las bolsas de la técnica anterior se pueden fabricar a una velocidad de 25 bolsas por minuto, o incluso 50 bolsas por minuto o más. Las bolsas VFFS de múltiples sustratos comparables, que emplean CLAF® de grado MS como material de malla abierta de sus sustratos, se pueden fabricar a una velocidad de no más de alrededor de 15-22 bolsas por minuto. Más abajo se detallan los ensayos que confirman estas conclusiones.

Haciendo referencia nuevamente a las FIGS. 16-18 y 27, la bolsa así moldeada, llena y cerrada 1,020 es estéticamente agradable debido a que la cinta de película del

lado frontal 1,022 está muy lisa sobre la malla abierta subyacente relativamente delgada, de peso ligero, de la capa 1,100 formada a partir de un material de ultramalla. Además, el material de malla abierta subyacente 1,100
5 tiene una estabilidad dimensional mayor que los tejidos de malla tradicionales tricotados y extruidos. A diferencia de los tejidos de malla previos tricotados y extruidos usados en bolsas, la estabilidad del material de malla abierta 1,100, acoplado con la geometría de la bolsa
10 en la que las lengüetas laterales de la bolsa poligonal descienden casi hasta la línea central longitudinal de la bolsa, constriñe a los artículos en la bolsa a la forma de la bolsa. Por lo tanto, la bolsa 1,020 retiene su forma cuadrada, rectangular, u otra forma poligonal después
15 de que se llena con los artículos. El grado deseado de formación de lengüeta puede variar con, por ejemplo, los tamaños de la bolsa. Hablando de forma general, es necesaria una formación de lengüeta menos profunda para lograr una estabilidad dimensional en bolsas más grandes.
20 La bolsa 1,020 puede incluso colocarse de pie y generalmente retiene su forma.

La estabilidad dimensional superior de las bolsas de moldeado, llenado y cierre construidas como se explica aquí permite que las bolsas descritas retengan su altura
25 y forma transversal deseada notablemente bien incluso cuando se llenan con productos. Una bolsa 1,020 construida como se explica anteriormente en relación con las FIGS. 16-21 usando el material de "ultramalla A" como material de malla se muestra después de que se ha moldeado,
30 llenado y colocado sobre una superficie plana tal como una mesa. Los ensayos han demostrado que, cuando esa bol-

sa se llena hasta su peso tasado con artículos y se coloca sobre una superficie plana, retiene un porcentaje elevado de su altura inicial. La altura inicial, H_I , como se define aquí, es la distancia vertical entre la superficie inferior de la bolsa hasta la localización que formará la superficie interna superior después de que la bolsa es cerrada, según se mide justo antes de que la bolsa se llene con los artículos durante el proceso de moldeado y llenado. Esa altura se puede medir o al menos estimar con un nivel razonable de precisión durante el proceso de moldeado y llenado midiendo la distancia desde la parte inferior de la bolsa hasta el extremo inferior del tubo de llenado (véanse las FIGS. 22 y 23) antes de introducir artículos en la bolsa. La altura final, H_F , como se define aquí, es la distancia vertical entre la superficie inferior de la bolsa hasta la parte superior de los artículos en la bolsa, después de que la bolsa se ha moldeado, llenado con los artículos, y colocado sobre una superficie sin ser soportada desde la parte superior o desde los lados. Esta altura final también se podría considerar como la altura efectiva final de la bolsa puesto que el área interior de la bolsa encima del producto se desecha efectivamente. Los ensayos han revelado que la altura final H_{F1} de la bolsa 1,020 es al menos 35% de la altura inicial. De hecho, se ha encontrado que la altura final H_{F1} es más del 50%, e incluso más del 60% de la altura inicial H_I de la bolsa.

Los efectos beneficiosos de esta estabilidad dimensional superior se pueden apreciar con referencia a la FIG. 27, en la que la bolsa 1,020 se muestra lado a lado con bolsas de moldeado, llenado y cierre 1,021 y 1,023 de

la técnica anterior. La bolsa 1,021 está hecha de un tejido de malla sintético tricotado tubular comercialmente disponible de GIRO GH S.A. de Badalona, España, con el nombre comercial GIRO®. La bolsa 1,023 se moldeó a partir de un tejido de malla extruido disponible comercialmente de Conwed Global Netting Solutions, Minneapolis, MN con el nombre comercial VEXAR®. La FIG. 27 demuestra que las alturas H_F y H_F de las bolsas 1,021 y 1,023 son mucho más pequeñas que la altura final H_F de una bolsa producida de acuerdo con la presente descripción. Las bolsas 1,021 y 1,023 "se hunden" en gran medida, mientras que virtualmente no hay ningún hundimiento de una bolsa construida de acuerdo con la presente descripción.

Las características de retención de la altura representadas visualmente en la FIG. 27 se calcularon numéricamente y se registraron para una muestra de la nueva bolsa. Las bolsas obtenidas a partir de los materiales tanto de GIRO® como de VEXAR® fueron bolsas de 2 libras que contienen naranjas clementinas. La nueva bolsa fue una bolsa de 3 libras construida como se describe aquí en conjunción con las FIGS. 16-21 y que tiene el material de "ultramalla A" como su material de malla abierta. Para cada bolsa, las alturas inicial y final H_I y H_F se midieron y se registraron, y se calculó y registró el porcentaje de retención de la altura $(H_F/H_I) \times 100$. Las diferencias en la capacidad tasada y la naturaleza de los artículos almacenados entre la bolsa de nuevo estilo y las bolsas de la técnica anterior no se creyeron que afectasen significativamente al porcentaje de retención de la altura. Los resultados se tabulan en la Tabla 5 a continuación, en la que las diversas bolsas se identifican me-

diante el material de malla contenido en la bolsa:

TABLA 5: RETENCIÓN DE LA ALTURA DE LA BOLSA FFS

Tipo de Malla	Altura Inicial de la Bolsa (cm)	Altura Final de la Bolsa (cm)	Retención de la Altura (%)
Tricotado Circular GIRO®	36,8	8,9	24
Red Extruida VEXAR®	35,7	8,9	24
Ultramalla A	34,9	22,9	66

5 Las medidas registradas en la Tabla 5 confirmaron que las bolsas de múltiples sustratos construidas usando un material de ultramalla mostraron una retención de la altura drásticamente mejorada con respecto a las bolsas tricotada circular y de red extruida de la técnica anterior.
10

La estabilidad dimensional de la bolsa 1,020 también se refleja por su elevada estabilidad perimétrica. "Estabilidad perimétrica", como se usa aquí, se refiere a la capacidad de una bolsa para mantener una forma de sección transversal constante y un valor de perímetro constante a lo largo de al menos una porción sustancial de la longitud de la bolsa después de que se llena y coloca sobre una superficie de una manera no soportada, es decir, sin que esté soportada de otro modo desde la parte superior o desde el lado. Es otra medida del "hundimiento".
15
20 Cualquier bolsa VFFS tendrá un diámetro inicial D_I y un perímetro inicial resultante que coincide esencialmente

con los del tubo a partir del que se moldea, y ese diámetro D_I será relativamente uniforme a lo largo de al menos la mayoría de la longitud de la bolsa. Una bolsa con una estabilidad perimétrica elevada mostrará poco hundimiento, y, por lo tanto, tendrá un diámetro máximo final D_F que es relativamente próximo al diámetro máximo inicial de la bolsa, que se puede suponer que es el mismo que el diámetro del tubo moldeador en la máquina VFFS. Ese es el caso con la bolsa 1,020 construida usando el material de ultramalla A, en la que $D_F/D_I \times 100$ es al menos 70% e incluso 90% o incluso más. Por el contrario, $D_F/D_I \times 100$ para las bolsas de la técnica anterior obtenidas a partir del material de tricotado circular GIRO® y de los materiales de red extruida VEXAR® de la técnica anterior son típicamente menores que 50%.

El material de ultramalla también ofrece una excelente ventilación de los artículos almacenados en la bolsa. La superior resistencia de la costura de la bolsa 1,020 permite que se produzcan bolsas más grandes y/o de mayor capacidad. La capacidad para formar las costuras rápidamente y estirar el sustrato a través de la máquina permite que las bolsas se moldeen y llenen a mayores velocidades.

En la FIG. 25 se muestra una configuración de bolsa alternativa 1,220. La bolsa 1,220 es idéntica a la bolsa 1,020 de las FIGS. 16-21 en todos los aspectos excepto por el hecho de que el lado frontal 1,222 está formado solamente a partir de una cinta de película termoplástica 1,202 en oposición a una cinta de película termoplástica superpuesta sobre un tejido de malla abierta. Obsérvese la porción de corte 1,223 en la FIG. 25. Un sustrato

1,300 para obtener esa bolsa, mostrado en la FIG. 26, consiste en dos cintas separadas 1,316 y 1,318 de un material de ultramalla que están enlazadas entre sí mediante dos bandas de impresión 1,266, 1,268. La banda de impresión 1,266 puentea el espacio entre las dos cintas separadas 1,316 y 1,318. Haciendo referencia nuevamente a la FIG. 25, el lado posterior 1,224 y los lados izquierdo y derecho plisados 1,226 y 1,228 son idénticos a los lados correspondientes 1,024, 1,026 y 1,028 de la bolsa 1,020 de la primera realización. Los cierres en los extremos opuestos de las costuras superior e inferior 1,242, 1,244 también son idénticos a los de la bolsa de la primera realización a lo largo de al menos la mayoría de su longitud.

La bolsa 1,220 de la FIG. 25 también tiene orificios de dedo separados horizontalmente 1,250, 1,252, formados a través de la bolsa desde la parte frontal a la posterior entre dos costuras separadas 1,242, 1,242' próximas a la parte superior de la bolsa, para permitir que la bolsa sea soportada al menos en parte insertando los dedos a través de los orificios. Los orificios 1,250, 1,252 se pueden taladrar a través de la bolsa mediante punzones montados en o de otro modo que funcionan en combinación con el dispositivo de sellado y corte 1,090 de la máquina de moldeado, llenado y cierre 1,050, o mediante otro equipo completamente. A fin de anular la necesidad de blancos o tapones del asa que se producirían eliminando todo el material de los orificios taladrados, los orificios se taladran preferiblemente de forma que dejen unas solapas. La bolsa 1,020 de las FIGS. 16-21 también se podría moldear con orificios para dedos, si se desea.

EJEMPLOS

La superioridad de la resistencia de costura lograda a través del uso del sustrato descrito anteriormente se confirmó mediante varias series de ensayos diseñados para reproducir los cierres terminales formados a partir de costuras de aleta en una bolsa. Excepto que se señale de otro modo, el material ensayado comprendió una cinta de 1 pulgada (2,54 cm) de ancho de un tejido en capas compuesto de unas capas externas opuestas primera y segunda del material de película de PET descrito anteriormente y cuatro capas que intervienen del "material de ultramalla" que representa el área plisada en los extremos de una bolsa de cuatro paneles plisada. La composición del material de ultramalla varió de ensayo a ensayo. Estas cintas de material se sujetaron entonces entre dos barras calentadas, diseñadas para simular las barras de cierre de una máquina vertical de moldeo, llenado y cierre, a una presión de sujeción de 700-710 kPa durante períodos de tiempo específicos o "tiempos de residencia". Los tiempos de residencia variaron de un ensayo a otro. La costura se separó subsiguientemente tirando de los materiales unidos desde la parte superior y desde la parte inferior hasta que la costura se rompió, y la fuerza aplicada máxima y el tiempo requerido para alcanzar esa fuerza después de que se aplicó inicialmente la fuerza. Ahora se describirá cada una de estas series de ensayos y las conclusiones que se sacan a partir de ellas.

30 Serie de Ensayo 1 - Malla Co-Ex/HDPE, 10 mm

En esta serie de ensayos, se ensayó un sustrato que

tiene un material de ultramalla en forma de un tejido no tejido del tipo generalmente mostrado en las FIGS. 4-7. El tejido tuvo una densidad de 20 g/m^2 y consistió en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanquean dos capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los filamentos de urdimbre se extendieron paralelos a la dirección de la máquina. Los filamentos de trama se extendieron a ángulos incluidos de alrededor de 40° con relación a la dirección transversal de la máquina. Por lo tanto, cada filamento se extendió en un ángulo de alrededor de 20° con relación a la dirección transversal de la máquina. Cada filamento de trama se formó a partir de una cinta de tres capas de 80 micrómetros de grosor que tiene una capa de 50 micrómetros de grosor de HDPE interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno de baja densidad lineal LLDPE. La cinta se estiró a una relación de 6:1 para formar los filamentos que se incorporaron en el tejido, después de lo cual el filamento compuesto tuvo un grosor de alrededor de 0,03 mm y una anchura de alrededor de 1,5 mm. Los filamentos de trama de cada capa se separaron 10 mm. El tejido fue un tejido alternante en el que los filamentos de urdimbre de la capa inferior se separaron aproximadamente a medio camino entre los filamentos de urdimbre de la capa superior, conduciendo a un espaciamiento del filamento de urdimbre en el tejido de alrededor de 5 mm. Cada filamento de la capa de trama tuvo un grosor de alrededor de 0,04 mm y una anchura de alrededor de 1,5 mm. Se ensayaron tres muestras en las condiciones que se resumen en la Tabla 6 a continuación.

**TABLA 6: CARACTERÍSTICAS DEL CIERRE DE LA MALLA CO-
EX/HDPE, 10 MM**

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de Residencia (S)	Fuerza Max. (N)	Tiempo para la Fuerza Max (S)
1	149	0,75	6,6	0,68
2	149	0,75	6,2	0,46
3	149	0,25	8,0	0,62

Esta serie de ensayos reveló que la formación de las bolsas en las condiciones operacionales de calor y tiempo de residencia requeridas para formar cierres aceptables en un sustrato que tiene un material de ultramalla como su porción de malla produjo un cierre muy fuerte. El tiempo requerido para alcanzar la fuerza máxima, que sirve como medida de cuán rápidamente se formó la costura, fue más que aceptable. Inesperadamente, se descubrió durante el ensayo n° 3 que, reduciendo el tiempo de residencia a sólo 0,25 segundos, se produjo realmente un cierre más fuerte de 8,0 N.

15

Serie de Ensayo 2 Co-Ex/Co-Ex apilado, 8 mm

El material de malla abierta del sustrato de la serie de ensayo 2 fue similar en construcción al mostrado en las FIGS. 1-3. Consistió en un material de ultramalla formado a partir de dos filamentos de urdimbre alineados o "apilados" que flanquean filamentos de trama que se cruzan. Tanto los filamentos de urdimbre como los filamentos de trama fueron filamentos de tres capas coextruidos del tipo descrito anteriormente en conjunción con la Serie de Ensayo 1. Los filamentos de urdimbre se separa-

25

ron entre sí 8 mm. Los resultados de los ensayos se resumen en la Tabla 7:

TABLA 7: CARACTERÍSTICAS DEL CIERRE DE CO-EX APILADO, 8

5

MM

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de Residencia (S)	Fuerza Max. (N)	Tiempo para la Fuerza Max (S)
1	149	0,25	5,5	0,48
2	149	0,17	4,5	0,22
3	149	0,10	3,7	0,35
4	143	0,10	5,5	0,39
5	138	0,10	6,6	0,45
6	138	0,10	6,6	0,38

Estos ensayos revelaron que las excelentes resistencias de la costura de aleta en proporción con las observadas en la Serie de Ensayo 1 se obtuvieron a tiempos de residencia incluso más pequeños y temperaturas reducidas. El hecho de producir costuras de estas resistencias elevadas con tiempos de residencia del orden de sólo 0,10 segundos permitiría fácilmente la producción de bolsas verticales de moldeo, llenado y cierre en la máquina descrita anteriormente, a velocidades superiores a 50 bolsas por minuto.

Serie de Ensayo 3 - Malla Co-Ex/HDPE, 10 mm

En la Serie de Ensayo 3, se ensayó el mismo material de ultramalla ensayado en la Serie de Ensayo 1, a temperaturas reducidas y tiempos de residencia reducidos. Los resultados se resumen en la Tabla 8.

TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DEL CIERRE DE MALLA CO-EX/HDPE,
10 MM

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de Residencia (S)	Fuerza Max. (N)	Tiempo para la Fuerza Max (S)
1	149	0,10	6,6	0,28
2	132	0,10	6,6	0,42
3	132	0,10	6,2	0,39
4	127	0,10	1,8	0,27

5 Inesperadamente, se observó que se encontraron cierres de aleta muy fuertes que tienen fuerzas de fallo superiores a 6,0 N a un tiempo de residencia de sólo 0,10 segundos a temperaturas tan bajas como 132°C. Se observó una reducción significativa en la resistencia de la cos-
10 tura sólo a temperaturas por debajo de 130°C.

Serie de Ensayo 4 - Malla Preetiquetada Co-Ex/HDPE, 10 mm

El sustrato ensayado en esta serie de ensayos fue idéntico al material de ultramalla que se ensayó en la
15 Serie de Ensayo 1 y 3 anterior, excepto por el hecho de que el sustrato fue "preetiquetado" con un material laminado de PET 3.0 que tiene un grosor de 3,0 mil (0,076 mm). Esto es, las cintas de material de película se unieron al material de ultramalla usando un equipo de conver-
20 sión separado en lugar de en el equipo de conversión usado en la máquina vertical de moldeo, llenado y cierre descrito anteriormente. Los resultados del ensayo se resumen en la Tabla 9 a continuación:

TABLA 9: CARACTERÍSTICAS DEL CIERRE DE LA MALLA
PREETIQUETADA CO-EX/HDPE, 10 MM

Muestra	Temp. (°C)	Tiempo de Residencia (S)	Fuerza Max. (N)	Tiempo para la Fuerza Max (S)
1	149	0,10	5,6	0,32
2	149	0,10	11,0	0,57
3	149	0,10	6,0	0,35
4	149	0,10	5,4	0,45

Estos ensayos confirmaron que las resistencias de costura en proporción con las explicadas anteriormente se pueden obtener con sustratos preetiquetados a velocidades de producción de bolsas en proporción con las explicadas anteriormente en conjunción con la Serie de Ensayos 1 y 3.

10

4. Bolsas de Múltiples Sustratos

Como se indicó anteriormente, los materiales de malla abierta descritos aquí se pueden usar para obtener las porciones de malla de bolsas de múltiples sustratos que tienen porciones tanto de película como de malla abierta. Las "bolsas de múltiples sustratos" son bolsas que tienen paredes laterales primera y segunda opuestas en las que al menos una parte sustancial de una de las paredes laterales está hecha de un material de malla abierta, y al menos una parte sustancial de la otra pared lateral está hecha de un material de hoja. Las paredes laterales primera y segunda se pueden cerrar directamente entre sí o se pueden interconectar mediante paredes laterales adicionales que extienden espacios entre las pare-

15

20

des laterales primera y segunda.

Volviendo ahora a las FIGS. 28-35 e inicialmente a las FIGS. 28-30 en particular, una bolsa 2,020 construida en parte a partir de un material de malla abierta comprende una bolsa que tiene caras frontal y posterior 2,022 y 2,024, bordes izquierdo 2,026 y derecho 2,028, y extremos superior 2,030 e inferior 2,032. Las caras que se emparejan de los bordes laterales 2,026 y 2,028 se forman a partir de costuras de aleta unidas, pero se podrían formar a partir de costuras de solapamiento u otras costuras. Al menos una porción sustancial de la primera pared lateral 2,022 de la bolsa 2,020 se forma a partir de una cinta 2,034 de un material de malla abierta. Se puede proporcionar una cinta de refuerzo 2,036 en el borde superior de la primera pared lateral 2,022 para reforzar los bordes superiores de las costuras laterales 2,026, 2,028, inhibiendo así que las costuras 2,026, 2,028 se separen durante una operación de llenado de la bolsa y la manipulación subsiguiente.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 28-30, la segunda pared lateral 2,024 de la realización ilustrada se forma completamente de un material de hoja. Como alternativa, se podría proporcionar una cinta de malla dentro de la segunda pared lateral de la bolsa entre los extremos superior e inferior 2,030 y 2,032. Como todavía otra alternativa, toda la porción inferior de la segunda pared lateral 2,024 se podría formar como el mismo material de malla abierta o diferente de la primera pared lateral 2,022, y la porción superior se podría formar de un material de hoja. En este caso, las paredes laterales primera y segunda podrían ser de al menos generalmente la misma

construcción. Independientemente de la construcción de la segunda pared lateral 2,024, si se desea se pueden formar en el material de hoja orificios de ventilación o respiraderos 2,025.

5 Uno o más de los materiales de ultramalla del tipo descrito en la Sección 1 anterior, incluyendo pero no limitado a uno o más de los materiales ilustrados en las FIGS. 1-7, es muy adecuado para el material de malla.

10 La cinta de película que forma la segunda pared lateral 2,024 se forma a partir de un material de hoja, tal como un material de película. Tal material de película se forma al menos en parte a partir de un material de película de resina sintética, tal como polietileno o polipropileno, numerosos tipos de los cuales están comercialmente disponibles. Un ejemplo es una película de tres capas
15 coextruida que tiene una capa externa formada por LLDPE, una capa central formada por una mezcla de LLDPE, y una capa interna formada por un LLDPE premium. La película se puede convertir en bolsas fácilmente usando el equipo de
20 obtención de bolsas existente, y se puede manipular bien mediante las máquinas de llenado de bolsas existentes. También cumple con la FDA para el contacto directo con alimentos. También se puede teñir o colorear según se
25 desee, y puede recibir marcas impresas sobre su superficie externa. Otra película ejemplar es LDPE de 2,25 mil (0,057 mm) con un aditivo de EVA.

 El grosor de la película variará con el tipo de película y la aplicación pretendida, incluyendo el tamaño de la bolsa en la que se pretende usar la película. Para
30 una película coextruida de tres capas del tipo descrito anteriormente, la película tendrá típicamente un grosor

de alrededor de 1,35 mil. (0,034 mm) a 1,5 mil. (0,38 mm) para una bolsa de 5 libras, y alrededor de 1,65 mil. (0,042 mm) a alrededor de 1,75 mil. (0,44 mm) para una bolsa de 10 libras.

5 Las dimensiones horizontal y vertical particulares de las paredes laterales 2,022, 2,024, así como sus gro-
sores, se determinan típicamente basándose en el peso y
tamaño esperados de los productos de cultivo a envasar en
la bolsa mediante una maquinaria automática que envasa
10 productos de cultivo. También se debería observar que los
"tamaños" de las bolsas se refieren generalmente en la
técnica en términos de su capacidad de almacenamiento en
libras. Por lo tanto, una "bolsa de 5 libras" de un esti-
lo dado es aquella que tiene un tamaño para contener 5
15 libras (2,27 kg) de un artículo particular o tipo de ar-
tículo. La tabla a continuación da dimensiones ejemplares
para diversos tamaños de bolsas:

<u>PESO DEL PRODUCTO DE CULTIVO</u>	<u>DIMENSIÓN DE LA PARED DE LA BOLSA</u>
2 libras (0,91 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 16 pulgadas (40,6 cm)
3 libras (1,4 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 16 pulgadas (40,6 cm)
4 libras (1,8 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 18 pulgadas (45,7 cm)
5 libras (2,3 kg)	10 pulgadas (25,4 cm) por 18 pulgadas (45,7 cm)
10 libras (4,5 kg)	11,5 pulgadas (26,7 cm) por 23 pulgadas (58,4 cm)

20 Las costuras laterales verticales 2,026, 2,028 pue-
den tener cualquier anchura deseada dependiendo de la re-
sistencia de sostenimiento deseada para la bolsa 2,020 a
lo largo de sus costuras laterales verticales. Son típi-
cas las anchuras del orden de $\frac{3}{8}$ pulgadas (0,95 cm) a $\frac{5}{8}$
25 pulgadas (1,59 cm). La unión de las paredes laterales
2,022 y 2,024 en las costuras 2,028 se puede realizar me-
diante cualquier técnica de unión o sellado adecuada, tal

como calor, pegamento, sellante, o similar, usando cualquiera de un número de máquinas de obtención de bolsas existentes. Se prefiere la unión térmica.

Haciendo referencia a las FIGS. 31 y 35, la parte inferior de la pared lateral de la película 2,024 se extiende más allá de la parte inferior de la pared lateral de malla 2,022 para formar una solapa 2,046 que se pliega nuevamente sobre la superficie externa de la pared lateral de malla 2,022 formándose un pequeño espacio 2,048 entre el borde inferior de la cinta de malla 2,034 y la parte inferior 2,032 de la bolsa 2,020. La solapa 2,046 está unida térmicamente a la cinta de malla 2,034 para formar una costura de solapamiento que se extiende horizontalmente inferior 2,050. Como resultado, la parte inferior 2,032 del interior de la bolsa 2,020 se forma a partir de un plegamiento en la pared interior de la película 2,024 en lugar de a partir de una costura. La longitud de la solapa 2,046 y el grado en el que solapa a la cinta de malla 2,034 pueden variar con la aplicación pretendida y la preferencia del fabricante. En la realización ilustrada, la longitud de la solapa 2,046, desde el borde inferior 2,032 de la bolsa 2,022 a la parte superior de la solapa 2,046, es alrededor de 3,5 pulgadas (8,9 cm). Solapa la cinta de malla en alrededor de 1,25 pulgadas (3,2 cm).

Como alternativa, la cinta de malla 2,234 se podría extender hasta casi la parte inferior de la bolsa 2,220 como se observa en la FIG. 31B, o se podría extender incluso más allá hasta la cara frontal de la bolsa 2,220 que se ilustra en la FIG. 31. La bolsa 2,220 de la realización de la FIG. 31B es de otro modo idéntica a la bolsa

de las FIGS. 28-31 y 32-35. Los elementos de esta realización se designan por lo tanto mediante los mismos números de referencia que los elementos de la realización de las FIGS. 28-31 y 32-35, incrementados en 100. La misma
5 técnica de incremento se usa para designar porciones correspondientes de las diversas realizaciones.

La provisión de al menos el fondo extremo de la bolsa a partir de un saquito de película de resina plegado refuerza considerablemente la bolsa 2,020 y reduce
10 sustancialmente las posibilidades de fallo durante una operación de llenado de la bolsa y manipulación subsiguiente debido a que los artículos que caen en la bolsa impactan contra el plegamiento relativamente fuerte, en oposición a una costura relativamente débil. Sin embargo,
15 esta configuración de la parte inferior particular no es crítica. Por ejemplo, también se podrían utilizar costuras de tipo redada más convencionales del tipo descrito, por ejemplo, en la patente U.S. n° 3.554.368, o costuras de tipo perla del tipo descrito, por ejemplo, en la pa-
20 tente U.S. n° 3.123.279.

Se podrían formar orificios para pasadores de fijación 2,040 en una extensión de una de las paredes laterales para permitir colgar la bolsa 2,020 con pasadores de fijación de equipo de llenado de bolsa de productos de
25 cultivo automático comercialmente disponible, por ejemplo, de Ag-Pak, Inc. de Gasport, NY, o Volm Companies de Antigo, WI. Los orificios para pasadores de fijación 2,040 se deberían de disponer para cooperar con pasadores de fijación para permitir a la bolsa 2,020 ser suspendida
30 en una máquina de empaquetamiento de productos de cultivo automática a medida que es llenada con productos de cul-

tivo o con otro producto. El tamaño, localización y número de los orificios de fijación 2,040 se basa en la naturaleza de la máquina de llenado de bolsas particular con la que se van a usar las bolsas. Un orificio de fijación
5 típico tiene aproximadamente $\frac{5}{8}$ pulgadas (1,6 cm) de diámetro. El lado de la bolsa opuesto al lado que tiene el orificio de fijación se considera habitualmente el frente de la bolsa, debido a que ese lado mira hacia fuera cuando la bolsa es llenada. En la realización ilustrada en la
10 que la pared lateral de malla 2,022 forma la parte frontal de la bolsa 2,020, los orificios de fijación 2,040 se forman en una porción 2,039 de la pared lateral de la película 2,024 que se extiende por encima de la parte superior de la cinta de refuerzo 2,036 (véanse las FIGS. 28,
15 29 y 35). La porción 2,039 también se podría formar a partir de una cinta separada o integralmente con el resto de la pared lateral de la película 2,024. Como alternativa, haciendo referencia a la FIG. 31A, los orificios de fijación 2,140 también se podrían formar en la cinta de refuerzo 2,136, en cuyo caso la cinta de refuerzo 2,136
20 se extendería preferiblemente por encima de la parte superior de la pared lateral de la película 2,124 de la bolsa 2,120.

Haciendo nuevamente referencia a la bolsa de las
25 FIGS. 28-30, se pueden cortar aberturas o líderes 2,042 por encima de los orificios de fijación 2,040 para ayudar a eliminar de la bolsa 2,020 a partir de los pasadores de fijación de la máquina de llenado una vez que la bolsa 2,020 está llena.

30 Los orificios de fijación 2,040 se podrían eliminar todos juntos si la bolsa 2,020 se va a llenar manualmente

o vía un equipo de embolsado que carece de pasadores de fijación. En lugar de o además de tener orificios de fijación, la parte superior de una bolsa 2,320 se podría formar con manguitos de estirado 2,360, 2,362 como se observa en la FIG. 31C. Cada uno de los manguitos de estirado 2,360 y 2,362 de la realización se forma de una película de resina sintética comparable a la de la pared lateral posterior 2,324. Los manguitos se podrían formar integralmente con la cinta de película de pared 2,324 y la cinta de refuerzo 2,336, respectivamente, o se podrían unir térmicamente o fijar de otro modo a los extremos superiores de esas cintas. Cada manguito de estirado 2,360, 2,362 se forma plegando una extensión de la cinta de resina asociada hacia abajo y hacia fuera para formar un plegamiento. Una cinta o banda de estirado 2,364, 2,366 es retenida en cada uno de los manguitos de estirado 2,360, 2,362. Las porciones terminales de cada banda de estirado 2,364, 2,366 se unen o sellan dentro del manguito asociado 2,360, 2,362. Las bandas de estirado 2,364, 2,366 se pueden acceder vía entalladuras o aberturas (no mostradas) en las porciones centrales de los manguitos de estirado 2,360, 2,362 y se pueden tirar para cerrar la bolsa 2,320 en su parte superior.

La cinta de refuerzo 2,036 se puede formar a partir de cualquiera de un número de materiales de hoja. Preferiblemente se forma a partir del mismo material que la pared lateral posterior 2,024. Refiriéndose a las FIGS. 28, 29, 31, 33 y 35, la cinta de refuerzo 2,036 tiene una longitud horizontal que es igual a la anchura de la bolsa 2,020, una anchura vertical W, un borde superior, un borde inferior, y un par de bordes laterales. La cinta de

refuerzo 2,036 solapa la superficie externa de un borde superior de la cinta de malla 2,034 de la bolsa suficientemente para permitir que la cinta de refuerzo 2,036 se una a la cinta de malla 2,034 a través de una costura horizontal superior 2,060 situada muy por debajo del borde superior de la cinta de refuerzo, pero situada muy cerca del borde superior de la cinta de malla 2,034. (Alternativamente se podría colocar entre las paredes 2,022 y 2,024, en cuyo caso engancharía a la superficie interna de la cinta de malla 2,034). La anchura vertical de la solapa no necesita ser más larga que la que sea necesaria para permitir la formación de una unión adecuada entre la cinta de refuerzo 2,036 y la pared lateral de malla 2,022. Puesto que las costuras son típicamente del orden de $\frac{1}{2}$ pulgadas (1,27 cm) a $\frac{3}{8}$ pulgadas (1,0 cm) de anchura, la anchura del solapamiento no necesita ser significativamente mayor que $\frac{3}{8}$ pulgadas (1,0 cm) a $\frac{1}{2}$ pulgadas (1,3 cm). Sin embargo, se debería observar que la anchura de solapamiento podría ser considerablemente mayor sin separarse del alcance de la presente descripción. Un solapamiento más ancho permite la impresión de marcas impresas en la porción superior del lado de malla de la bolsa. En la realización ilustrada de una bolsa de productos de cultivo de 5 libras, la cinta de refuerzo 2,036 se extiende alrededor de 5 $\frac{1}{2}$ pulgadas (14,0 cm) por encima de la cinta de malla 2,034. La longitud expuesta de la cinta de malla 2,034, entre la parte inferior de la cinta de refuerzo 2,036 y la parte superior del plegamiento 2,046, es alrededor de 8 pulgadas (20,3 cm).

Haciendo referencia nuevamente a los dibujos de la bolsa de las FIGS. 28-31 y 32-35, y particularmente a la

FIG. 34, el material de malla abierta usado en la bolsa 2,020 se forma a partir de capas tanto de trama como de urdimbre de un material coextruido como se describe anteriormente en conjunción con las FIGS. 4-7. Los filamentos
5 de trama se cruzan en un ángulo incluido α de alrededor de 25°-35° con relación a la dirección vertical o transversal de la máquina, o y, más típicamente, de alrededor de 30°. Por tanto, cada filamento individual se extiende en un ángulo agudo de alrededor de 7,5°-10° con relación
10 a la dirección transversal de la máquina. Cada diamante del patrón tiene una anchura "W" de alrededor de 38 a 42 mm, y más típicamente de alrededor de 40 mm, y una altura "H" de alrededor de 16 a 18 mm, y más típicamente de alrededor de 17 mm. Los filamentos de urdimbre son de una
15 configuración "alternante" como se describe anteriormente, separándose los filamentos de cada capa entre sí en alrededor de 8 mm, proporcionando un espaciamiento de filamento a filamento de aproximadamente 4 mm cuando se ve a través de la profundidad del tejido.

20 Volviendo ahora a las FIGS. 36 y 37, se muestra una bolsa 2,420 que está construida usando un tejido de malla abierta alternativo que es generalmente el mismo que el material de malla abierta descrito anteriormente en relación con las FIGS. 28-31 y 35. La altura H, la anchura W,
25 y el ángulo incluido α de los diamantes formados por el cruzamiento de los filamentos de trama son los mismos como se describen en relación con la FIG. 34. Las capas de urdimbre alternantes del tejido están separadas aproximadamente 4 mm en la mayoría de la longitud de la cinta
30 cuando se observa a través de la profundidad del tejido. Sin embargo, se proporcionan filamentos o hilos extra en

los extremos de la cinta de malla 2,434 en las costuras horizontales superiores e inferiores 2,450 y 2,460 cuando la cinta de malla 2,434 está solapada por y es cerrada por la solapa de la pared lateral de película y la cinta
5 de refuerzo 2,436, respectivamente. En estas áreas, el número de filamentos de urdimbre se duplica, de forma que la separación entre filamentos adyacentes, cuando se visualiza a través de la profundidad de la cinta 2,434 del tejido de malla, se reduce desde aproximadamente 4 mm
10 hasta aproximadamente 2 mm, incrementando el área superficial disponible para la unión e incrementando la resistencia de la costura en la parte superior y en la parte inferior de la cinta de malla 2,434.

Como se menciona anteriormente en relación con la
15 explicación del material de ultramalla, los ángulos y dimensiones de los diamantes formados por los filamentos de trama que se cruzan se pueden optimizar para la aplicación deseada. A fin de destacar este hecho, en las FIGS. 38 y 39 se ilustra otra construcción alternativa de una
20 bolsa 2,520. La bolsa 2,520 es idéntica a la bolsa 2,420 de las FIGS. 36 y 37 (incluyendo la provisión de filamentos de urdimbre adicionales en las áreas de las costuras 2,550 y 2,560), excepto por el hecho de que los filamentos de trama de la cinta de tejido de malla abierta 2,534
25 se extienden en un ángulo menos acusado con relación a la dirección de la máquina, produciendo una estructura de malla ligeramente más abierta y mejorando la visibilidad y ventilación a la vez que reduce potencialmente la resistencia de la costura. Los filamentos de trama se cru-
30 zan en un ángulo incluido α de alrededor de 40°-50° con relación a la dirección vertical o transversal de la má-

quina, y más típicamente de alrededor de 46°. Cada filamento individual se extiende así en un ángulo de 20-25° con relación a la dirección transversal de la máquina. Cada diamante del patrón tiene una anchura de alrededor de 38 a 42 mm, y más típicamente de alrededor de 40 mm, y una altura de alrededor de 11 a 13 mm, y más típicamente de alrededor de 12 mm.

DATOS EXPERIMENTALES

Se han construido y ensayado para diversas características varias variaciones o estilos de bolsas de múltiples sustratos. Las bolsas se sometieron a varios ensayos diferentes, y se compararon con bolsas de la técnica anterior sometidas a los mismos ensayos. Los procedimientos de ensayo y los resultados de los ensayos se detallarán ahora.

1. Ensayo de Caída

El objeto de un ensayo de caída es determinar la resistencia de la costura de una bolsa dejando caer la bolsa desde una altura dada un número de veces. Se considera que cada bolsa pasa el ensayo si todas sus costuras sobreviven el número máximo de caídas (25 en el procedimiento empleado por los examinadores) sin que falle ninguna de las costuras. Las bolsas se llenaron con bolas hasta el peso nominal, y se dejaron caer desde una altura de 20 pulgadas (50,8 cm). Se considera que una bolsa falla si, después de cualquier caída, cualquiera de sus costuras se rasga o se rompe hasta una longitud mayor de 1 pulgada (2,5 cm). A cada estilo de bolsa se le dio un grado de A-F, dependiendo del número medio de caídas que

el estilo de bolsa sobrevivió sin fallo de la costura. A los estilos de bolsa que sobreviven una media de casi 25 caídas se les dio un grado de "A"; a los estilos de bolsa que fallan en las primeras cuatro caídas se les da un
5 grado de "F". Los grados de C-D se asignaron en una base lineal entre estos dos extremos.

2. Ensayo de Pelado

10 El ensayo de pelado es otro método más objetivo para ensayar la resistencia de la costura. Cada tipo de costura (lateral, horizontal superior, y horizontal inferior) se ensaya tirando manualmente los materiales de malla y de película de un número estadísticamente signifi-
15 cativo de cada estilo de bolsa en ángulos generalmente rectos o mayores. Si el material de malla abierta se despega relativamente fácil de la hoja, se considera que la bolsa falla este ensayo de pelado. La facilidad con la que las costuras se pueden separar por pelado se graduó
20 en una base de A-F.

3. Ensayo de Tracción

El ensayo de tracción se usa para ensayar las costuras de solapa horizontal superior y horizontal inferior
25 de una bolsa tirando manualmente tanto del material de malla abierta como de los materiales de hoja en direcciones opuestas en el mismo plano. Si el material de malla abierta se separa de forma relativamente fácil del material de hoja, se considera que la bolsa falla en el ensa-
30 yo de tracción. La facilidad media con la que las costuras se podrían separar de cada estilo de bolsa se graduó

en una base de A-F.

Se ensayaron los siguientes estilos de bolsa.

5 Estilo de Bolsa A: Bolsa de Múltiples Sustratos de
10 10 Libras con HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46°

En esta serie, se ensayaron bolsas construidas como se describe anteriormente en relación con las FIGS. 28-31 y 32-35. Las bolsas se dimensionaron para almacenar 5 libras (2,2 kg) de artículos. El material de malla abierta de la cinta de malla fue un material de ultramalla en forma de un tejido no tejido generalmente del tipo ilustrado en las FIGS. 1-3 anteriores, que tiene una masa por unidad de área de 17 g/m² y que consiste en dos capas de urdimbre de un filamento coextruido que flanquean a dos
10 capas de trama de polietileno de alta densidad (HDPE). Los diamantes formados por los filamentos de trama se extendieron en ángulos incluidos de alrededor de 46° con relación a la dirección vertical o transversal de la máquina. Cada filamento de trama se formó a partir de una
15 cinta de tres capas de 80 micrómetros de grosor que tiene una capa de HDPE de 50 micrómetros de grosor interpuesta entre dos capas de 15 micrómetros de grosor de un polietileno de baja densidad lineal LLDPE. La cinta se estiró a una relación de 6:1 para formar los filamentos que se
20 incorporaron en el tejido, después de lo cual el filamento compuesto tuvo un grosor de alrededor de 0,03 mm y una anchura de 1,2 mm. Los filamentos de urdimbre de cada capa estaban separados 8 mm. El tejido fue un tejido alter-
25 nante en el que los filamentos de urdimbre de la capa inferior se espaciaron alrededor de medio camino entre los
30 filamentos de urdimbre de la capa superior, conduciendo a

un filamento de urdimbre que está espaciado en el tejido alrededor de 4 mm. Cada filamento de la capa de trama tuvo un grosor de alrededor de 0,04 mm, y una anchura de alrededor de 1,5 mm.

5 La película usada para obtener estas secciones de hoja de la bolsa fue una película coextruida de múltiples capas del tipo descrito anteriormente en relación con las FIGS. 28-31 y 32-35. Tuvo un grosor de 1,75 mil. (0,044 mm).

10

Estilo de Bolsa B: Bolsa de Múltiples Sustratos de 5 Libras con HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con Filamentos Extra

15 Este estilo de bolsa fue idéntico al Estilo A, excepto por el hecho de que se incluyeron filamentos de urdimbre extra en el material de ultramalla en el área de las costuras horizontales superior e inferior como se explica anteriormente en relación con las FIGS. 35 y 36. Como es práctica estándar, el material de película del
20 lado de la hoja de la bolsa y la cinta de refuerzo fue más delgado que la sección de película correspondiente en una bolsa más pequeña, que tiene un grosor de 1,35 mil. (0,034 mm).

25 Estilo de Bolsa C: Bolsa de Múltiples Sustratos de 10 Libras con HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con Filamentos Extra

30 Este estilo de bolsa fue idéntico al Estilo B pero fue una bolsa más grande, diseñada para contener 10 libras (4,5 kg) de artículos.

Estilo de Bolsa D: Bolsa de Múltiples Sustratos de 5 Libras con HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34°

Este estilo de bolsa fue idéntico al Estilo A, excepto por el hecho de que el ángulo incluido de los "diamantes" formados por los filamentos de trama que se cruzan del material de ultramalla fue 34° con relación a la dirección transversal de la máquina. El tejido de malla tuvo una masa por unidad de área de 20 g/m². Los filamentos de urdimbre del tejido de malla tuvieron un espaciado uniforme a lo largo de la longitud de la cinta de malla.

Estilo de Bolsa E: Bolsa de Múltiples Sustratos de 5 Libras con HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos Extra

Este estilo de bolsa fue idéntico al Estilo D (es decir, el ángulo incluido de los "diamantes" formados por los filamentos de trama que se cruzan del material de ultramalla fue 34° con relación a la dirección transversal de la máquina), excepto por el hecho de que se incluyeron filamentos de urdimbre extra en el tejido de malla abierta en el área de las costuras horizontales superior e inferior como se explica anteriormente en relación con las FIGS. 37 y 38. El material de ultramalla tuvo una masa por unidad de área de 20 g/m².

Estilo de Bolsa F: Bolsa de Múltiples Sustratos de 10 Libras con HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos Extra

Este estilo de bolsa de múltiples sustratos fue idéntico al Estilo E de Bolsa, excepto por el hecho de que las bolsas fueron bolsas más grandes, construidas con

película más gruesa en las secciones de la película, y se diseñaron para contener 10 libras (4,5 kg) de artículos.

5 Estilo de Bolsa G: Bolsa de Múltiples Sustratos de 5 Libras con Co-Ex/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34°

Esta bolsa es idéntica al Estilo A de Bolsa anterior, excepto por el hecho de que tanto los filamentos de urdimbre como de trama del material de ultramalla de la bolsa de múltiples sustratos se formaron de un material de múltiples capas coextruido como se describe anteriormente en relación con las FIGS. 4-7. Tanto los filamentos de urdimbre como los filamentos de trama fueron filamentos de tres capas coextruidos del tipo descrito en relación con el Estilo D de Bolsa. El material de ultramalla tuvo una masa por unidad de área de 19,5 g/m². Los filamentos de urdimbre estaban separados entre sí 4 mm a lo largo de toda la longitud de la cinta de malla, cuando se visualiza a través de la profundidad del tejido.

El ensayo de pelado, el ensayo de tracción, y el ensayo de caída de todas estas bolsas se resumen en la Tabla 10 a continuación:

TABLA 10: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAÍDA, DE PELADO, Y DE TRACCIÓN

Estilo de bolsa	Tamaño de Bolsa	Tipo de Malla	Cierres Superior e Inferior		Cierres Laterales		Caídas Medias hasta el Fallo	Masa de la Malla (g/m ²)
			Ensayo de Pelado	Ensayo de Tracción	Ensayo de Pelado	Ensayo de Caída		
A	10 libras	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46°	B	B	B	B	12,8	17
B	5 libras	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con Filamentos Extra	B	B	B	B	23,3	17
C	10 libras	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con	B	B	B	B	21,9	17

		Filamentos Extra						
D	5 libras	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34°	C+	B-	B	A	25,0	20
E	5 libras	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos Extra	B	B	A	A	23,9	20
F	10 libras	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos Extra	A	A	A	A	21,5	20
G	5 libras	Co-Ex/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34°	B+	B+	A	A	24,8	19.5

Los ensayos confirmaron que se obtuvieron propiedades de costura aceptables para todas las bolsas enumeradas. Se obtuvieron resultados particularmente buenos con los Estilos de Bolsa B, C, E, y F, todos los cuales tuvieron filamentos de urdimbre extra en las áreas de las costuras horizontales superior e inferior del material de ultramalla. Parece que en conjunto se lograron los mejores resultados con los Estilos de Bolsa E y F, cuyo material de malla abierta de ambos tuvo filamentos de urdimbre extra en las áreas de las costuras horizontales superior e inferior y un ángulo incluido de 34° de los filamentos de trama que se cruzan como se explica anteriormente en relación con las FIGS. 36 y 37.

Resultados del Ensayo de Tracción

Las costuras de diversos estilos de bolsas también se ensayaron en un aparato de tracción a fin de obtener un ensayo más cuantificable de la resistencia de las costuras. El aparato de ensayo de tracción consistió en dos tenazas separadas 3 pulgadas. Cada bolsa a ensayar se cortó en tres cintas de dos pulgadas de ancho que contienen la costura horizontal superior, la costura horizontal inferior, y una de las costuras laterales, respectivamen-

te. En cada ensayo, una de las cintas se sujetó en las tenazas en sus extremos opuestos. Las tenazas se separaron entonces mediante tracción a una velocidad constante de 24 pulgadas/min. (61 cm/min.) para imitar los esfuerzos impuestos en una bolsa durante un proceso de llenado riguroso. Las tenazas se separaron por tracción, mientras se monitorizaba la carga sobre la bolsa, hasta que la costura falló. El fallo de la costura fue como se define mediante una caída del 20% en la carga aplicada. Se registró la fuerza máxima aplicada antes del fallo de la costura.

Los resultados de estos ensayos se resumen en la Tabla 11 a continuación:

TABLA 11: RESULTADOS DEL ENSAYO DE TRACCIÓN

Estilo de Bolsa General	Descripción de la Bolsa	Tamaño de la Bolsa (LBS)	Fuerza Max de la Costura Lateral (N)	Fuerza Max de la Costura Horizontal Superior (N)	Fuerza Max de la Costura Inferior (N)	Masa de Malla de la Costura Horizontal Inferior/Área (g/m2)
B1	HDPE/ Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con Filamentos de Urdimbre Extra	5	20,6	34,0	21,7	17,0
B2	HDPE/ Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con Filamentos de Urdimbre Extra (Vuelta a Ensayar)	5	21,6	38,7	27,1	17,0
D	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34°	5	20,7	36,4	29,1	20,0
E1	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos de Urdimbre Extra	5	28,3	36,9	25,6	20,0
E2	HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos de Urdimbre Extra (Vuelta a	5	21,6	37,8	24,0	20,0

	Ensayar)					
G	Co-Ex/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46°	5	25,1	33,1	25,2	19,5

Se debería de observar que no todos los estilos de bolsa referenciados en la Tabla 11 fueron estrictamente idénticos a cualquier estilo de bolsa correspondiente resumido en la Tabla 10. Por ejemplo, el material de ultramalla del estilo de bolsa etiquetado "HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 46° con Filamentos de Urdimbre Extra" (estilo de bolsa B1) tuvo los filamentos de urdimbre extra en la costura horizontal inferior instalados en una disposición "apilada" con los filamentos restantes en lugar de una "disposición alternante" como se describe anteriormente en relación con el Estilo de Bolsa B. De forma similar, los filamentos de urdimbre extra en el material de ultramalla de las bolsas etiquetadas "HDPE/Co-Ex, Ángulo Incluido de 34° con Filamentos de Urdimbre Extra" (estilo de bolsa E) tuvieron los filamentos de urdimbre extra en la costura horizontal inferior instalados en una disposición "apilada" con los filamentos restantes en lugar de una "disposición alternante" como se describe anteriormente en relación con el Estilo de Bolsa E.

El ensayo de tracción se correlacionó suficientemente con el ensayo de caída, el ensayo de pelado, y el ensayo de tracción para confirmar que las costuras horizontales superior e inferior y las costuras laterales de todas las "nuevas bolsas" son más que suficientemente fuertes para su propósito inicial. Todavía, todas las nuevas bolsas disfrutaron de los beneficios que resultan de la combinación de la elevada estabilidad dimensional,

baja masa, y elevada relación de resistencia a masa del material de ultramalla descrito aquí. Estos beneficios incluyen una huella de carbono reducida, un volumen reducido para el almacenamiento y transporte, y una ventilación y visibilidad potenciadas.

La mayor estabilidad dimensional proporcionada por el material de ultramalla de la cinta 2,034, acoplada con la mayor relación de resistencia a masa, contribuye a la posibilidad de formar bolsas que tienen una resistencia de costura que está en proporción con o incluso es superior a la de las bolsas de múltiples sustratos anteriores, a la vez que reduce sustancialmente la huella de carbono de las bolsas tanto en la fabricación como en el consumo de materias primas. También reduce el peso y volumen de la bolsa. El peso reducido reduce los costes de transporte, reduciendo además la huella de carbono de la bolsa.

El ensayo ha confirmado que el volumen reducido permite que se almacenen en un volumen dado y se transporten significativamente más bolsas de múltiples sustratos que las bolsas de la técnica anterior comparables. El ensayo comparó bolsas de "nuevo estilo" de 5 libras, construidas de acuerdo con la presente descripción, con bolsas de 5 libras que fueron idénticas a aquellas bolsas excepto porque emplean CLAF® grado MS como el material de malla abierta, mientras que las bolsas de nuevo estilo usaron el material de "ultramalla A" como la porción de malla de la bolsa. Se ensayaron tres manojos de cada tipo de bolsa, conteniendo cada manojito 250 bolsas. En cada ensayo, se midió la altura inicial o no comprimida del apilamiento. Entonces se aplicó una fuerza de 27,1 N a cada

apilamiento uniformemente a lo largo de la longitud del apilamiento, y nuevamente se midió la altura. La fuerza de 27,1 N se diseñó para imitar la fuerza compresiva im-
puesta típicamente a un manojo de bolsas cuando se guar-
dan en cajas. Entonces se aplicó una fuerza total de 42,3
N uniformemente a lo largo de la longitud de cada manojo,
y nuevamente se midió la altura. Las medias de las tres
series de ensayos se calcularon entonces para ambos esti-
los de bolsas, y se registraron. Los resultados de estos
ensayos se resumen en la Tabla 12 más abajo.

TABLA 12: ESTABILIDAD DE LAS BOLSAS DE MÚLTIPLES
SUSTRATOS

Tipo de Malla	Altura Antes de Ser Com- primida (cm)	Número de Bolsas/cm	Altura Comprimida @ 27,1 N (cm)	Número de Bolsas/cm	Altura Comprimida @ 42,3 N (cm)	Número de Bolsas/cm
CLAF® de grado MS	14,0	17,9	7,0	35,7	6,4	39,1
Ultramalla A	12,7	19,7	6,4	39,1	5,3	47,2

La Tabla 12 confirma que, cuando se comprimen usan-
do una fuerza de una magnitud típicamente aplicada a las
bolsas cuando se llenan en cajas, se pueden almacenar y
transportar en un volumen dado alrededor de 10%-40% más
de bolsas de nuevo estilo que las bolsas de la técnica
anterior comparables construidas usando CLAF® de grado MS
como el material de malla abierta. Las bolsas de múlti-
ples sustratos se transportan típicamente en cajas que
contienen cuatro manojos en cada caja. La apilabilidad
mejorada de las bolsas producidas de acuerdo con la des-
cripción permite que se añada a cada caja un quinto mano-
jo de bolsas, reduciendo los costes de transporte y la

huella de carbono de las bolsas.

La naturaleza relativamente abierta del tejido de malla también mejora sustancialmente la ventilación y visibilidad de los artículos almacenados.

5 Se podrían hacer muchos cambios y modificaciones a los sustratos, bolsas, y sistemas de producción y procedimientos descritos aquí sin separarse del espíritu de la presente invención. Hasta el grado en que pueden no ser manifiestos de lo anterior, el alcance de estas variacio-
10 nes será manifiesto a partir de las reivindicaciones anejas.

REIVINDICACIONES DIVISIONAL 1 DE LA SOLICITUD ORIGINAL

12.073.457

1.- Una bolsa que tiene al menos un extremo cerrado y tiene al menos paredes laterales primera y segunda, al menos en parte de la bolsa esta hecha de un material de malla abierta que se extiende en la dirección de la máquina y transversal a la máquina, el material de malla abierta comprende filamentos que se intersecan el uno con el otro, al menos algunos de los filamentos son filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 y una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$, en la que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034.

2.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 25 g/m^2 .

3.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 20 g/m^2 .

30

4.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el

material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 3,30 N/(g/m²).

5

5.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 4,45 N/(g/m²).

10

6.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta está formado para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma.

15

7.- La bolsa de la reivindicación 6, en la que el extremo abierto de la bolsa incluye una porción texturizada dispuesta alrededor del extremo abierto.

20

8.- La bolsa de la reivindicación 6, en la que el material de malla abierta es un tejido no tejido, en el que los filamentos incluyen capas primera y segunda de filamentos de trama que se cruzan entre sí en un ángulo agudo con relación a la dirección transversal de la máquina, y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se colocan fuera de la primera capa y de la segunda capa, respectivamente, en el que los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta se extienden al menos general-

25

30

mente en paralelo entre sí en la dirección de la máquina,
y en el que los filamentos de al menos una de las capas
tercera y cuarta del material de malla abierta están es-
paciados juntos más próximos cerca del extremo cerrado de
5 la bolsa que en una porción central de la bolsa.

9.- La bolsa de la reivindicación 6, en la que la
bolsa es suficientemente delgada y compresible de forma
que, cuando se apila una pluralidad de bolsas en un api-
10 lamiento y se somete a una fuerza de 267 kN, el apila-
miento contiene al menos 25 bolsas/cm.

10.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que la
bolsa tiene paredes laterales opuestas primera y segunda,
15 formándose la primera pared lateral al menos en parte
sustancial a partir de una cinta del material de malla
abierta, y formándose al menos una mayoría de la segunda
pared lateral a partir de un material de hoja, en la que
bordes laterales opuestos de las paredes laterales
20 primera y segunda se unen térmicamente entre sí en costu-
ras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla
abierta está unido térmicamente al material de hoja para
formar la costura del extremo inferior; y
25 que comprende además una cinta de refuerzo, formán-
dose la cinta de refuerzo a partir de un material de hoja
y extendiéndose a lo largo de un borde superior de la
primera pared lateral de la bolsa.

30 11.- La bolsa de la reivindicación 10, en la que
la bolsa es suficientemente delgada y compresible de ma-

nera que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

5 12.- La bolsa de la reivindicación 1, en la que el material de malla abierta tiene un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50%, en el que el alargamiento se mide según el estándar de
10 ASTM D 5036.

 13.- Una bolsa que tiene al menos un extremo cerrado y al menos paredes laterales primera y segunda, estando al menos una porción de la bolsa formada de un material de malla abierta, comprendiendo el material de malla abierta:
15

 filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por
20 unidad de área menor que 30 g/m² y una resistencia al estallido de al menos 80 kPa, en la que la resistencia al estallido se mide según el estándar de ASTM D 3786.
25

 14.- La bolsa de la reivindicación 13, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que
30

el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 2,67 N/(g/m²) .

5

15.- La bolsa de la reivindicación 14, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que el material de malla abierta tiene un alargamiento en la
10 ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50% cuando el alargamiento se mide según el estándar de ASTM D 5034.

15 16.- Una bolsa hecha al menos en parte de un material de malla abierta, comprendiendo el material de malla abierta filamentos que se intersecan entre sí; siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión re-
20 lativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, en la que el material de malla abierta se extiende en las di-
25 recciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m² y un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50%,
30 en el que el alargamiento se mide según el estándar de ASTM D 5034.

17.- Una bolsa que comprende:

un material de malla abierta formado para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma, extendiéndose la malla abierta en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, comprendiendo el material de malla abierta filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 30 g/m^2 y una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67 \text{ N/(g/m}^2\text{)}$, en el que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034.

18.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta de la bolsa tiene una masa por unidad de área no mayor que 25 g/m^2 .

19.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta de la bolsa tiene una masa por unidad de área no mayor que 20 g/m^2 .

30

20.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que

el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en la al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 3,30 N/(g/m²) .

5

21.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en la al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 4,45 N/(g/m²) .

10

22.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el extremo abierto de la bolsa incluye una porción texturizada.

15

23.- La bolsa de la reivindicación 22, en la que la porción texturizada incluye una banda que está unida al material de malla abierta.

20

24.- La bolsa de la reivindicación 22, en la que la porción texturizada incluye un filamento texturizante dispuesto alrededor del extremo abierto.

25

25.- La bolsa de la reivindicación 22, en la que el filamento texturizante se dispone en un patrón en forma de onda no lineal.

30

26.- La bolsa de la reivindicación 17, en la que el material de malla abierta es un tejido no tejido, y en la que los filamentos incluyen capas primera y segunda formadas a partir de filamentos de trama que se cruzan

entre sí en un ángulo agudo con relación a la dirección de la máquina, y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se colocan fuera de la primera capa y de la segunda
5 capa, respectivamente, en la que los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta se extienden al menos generalmente en paralelo entre sí en la dirección de la máquina.

10 27.- Una bolsa que comprende:

 un material de malla abierta formado para incluir un extremo cerrado, un extremo abierto, al menos una costura lateral en un lado de la misma, y una costura en el extremo cerrado de la misma, en la que la bolsa es sufi-
15 cientemente delgada y compresible de manera que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza de 267 kN, el apilamiento contiene al menos 25 bolsas/cm.

20 28.- La bolsa de la reivindicación 27, en la que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza de 267 N, el apilamiento contiene al menos 30 bolsas/cm.

25 29.- Una bolsa que comprende:

 paredes laterales opuestas primera y segunda, formándose la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de una cinta de un material de malla abierta, y formándose al menos una parte sustancial de la
30 segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están térmicamente unidos entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla
5 abierta está térmicamente unido al material de hoja para formar una costura del extremo horizontal inferior, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina y está formado por filamentos que se intersecan entre sí, siendo
10 al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a los otros
15 filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 30 g/m^2 y una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos $2,67$
20 $\text{N}/(\text{g/m}^2)$, en el que la resistencia se mide según el estándar de ASTM D 5034.

30.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de
25 área no mayor que 25 g/m^2 .

31.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área no mayor que 20 g/m^2 .

30

32.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que

porciones de las costuras a lo largo de las cuales se cierra la cinta de material de malla abierta al material de hoja tienen una resistencia a la tracción de al menos 20 N.

5

33.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en la al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina de al menos 3,30
10 N/(g/m²).

34.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de malla abierta es un tejido no tejido y tiene al menos cuatro capas de filamentos que se cruzan,
15 incluyendo las capas al menos capas primera y segunda de filamentos de trama que se cruzan entre sí en ángulos agudos con relación a la dirección de la máquina, y capas tercera y cuarta de filamentos de urdimbre que se extienden en la dirección de la máquina y que se colocan sobre
20 lados opuestos de las capas primera y segunda, respectivamente, extendiéndose los filamentos de las capas tercera y cuarta horizontalmente a lo largo de la bolsa y espaciándose entre sí en la dirección vertical.

25 35.- La bolsa de la reivindicación 34, en la que el ángulo agudo está entre 20° y 70°.

36.- La bolsa de la reivindicación 35, en la que el ángulo agudo está entre 30° y 50°.

30

37.- La bolsa de la reivindicación 36, en la que

los filamentos de cada una de las capas tercera y cuarta del tejido están espaciados de forma relativamente uniforme entre sí a lo largo de toda la longitud de la cinta de tejido.

5

38.- La bolsa de la reivindicación 34, en la que filamentos de al menos una de las capas tercera y cuarta del tejido están espaciados juntos en una costura más próximos que en una porción de la cinta de tejido espaciada de esa costura.

10

39.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que la bolsa es suficientemente delgada y compresible de forma que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

15

40.- La bolsa de la reivindicación 29, en la que el material de hoja es un material de película.

20

41.- La bolsa de la reivindicación 29, que comprende además una cinta de refuerzo que se extiende a lo largo de un borde superior de la primera pared lateral de la bolsa y que está térmicamente unida a la segunda pared lateral de la bolsa, formándose la cinta de refuerzo a partir de un material de hoja.

25

42.- Una bolsa que comprende:

paredes laterales opuestas primera y segunda, estando formada la primera pared lateral al menos en parte sustancial de una cinta de un material de malla abierta,

30

y estando formada al menos una mayoría de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

los bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están unidos térmicamente entre
5 sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está térmicamente unido al material de hoja para formar una costura del extremo horizontal inferior, en la
que

10 el material de malla abierta está formado de filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión relativamente
15 elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a los otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la
que el material de malla abierta tiene una masa por unidad de área menor que 20 g/m^2 y una resistencia al estallido de al menos 80 kPa, en el que la resistencia al es-
20 tallido se mide según el estándar de ASTM D 3786.

43.- La bolsa de la reivindicación 42, en la que el material de malla abierta tiene una resistencia al es-
25 tallido de al menos 120 kPa.

44.- La bolsa de la reivindicación 42, en la que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina, y en la que
30 el material de malla abierta tiene una relación de resistencia a masa en al menos una de las direcciones de la

máquina y transversal a la máquina de al menos 2,67 N/(g/m²).

45.- Una bolsa que comprende:

5 paredes laterales opuestas primera y segunda, estando formada la primera pared lateral al menos en parte sustancial de una cinta de un material de malla abierta, y estando formada al menos una parte sustancial de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en
10 la que

bordes laterales opuestos de las paredes laterales primera y segunda están unidos térmicamente entre sí en costuras verticales;

un borde inferior de la cinta del material de malla
15 abierta está unido térmicamente al material de hoja para formar una costura horizontal inferior, y

la bolsa es suficientemente delgada y compresible de forma que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apilamiento y se somete a una fuerza compresiva
20 de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 36,5 bolsas/cm.

46.- La bolsa de la reivindicación 45, en la que, cuando se apila una pluralidad de las bolsas en un apila-
25 miento y se somete a una fuerza compresiva de 27,1 N, el apilamiento contiene al menos 38,5 bolsas/cm.

47.- Una bolsa que comprende:

paredes laterales opuestas primera y segunda, es-
30 tando formada la primera pared lateral al menos en parte sustancial a partir de una cinta de un material de malla

abierta, y estando formada al menos una parte sustancial de la segunda pared lateral a partir de un material de hoja, en la que

bordes laterales opuestos de las paredes laterales
5 primera y segunda están térmicamente unidos entre sí en costuras verticales;
un borde inferior de la cinta del material de malla abierta está unido térmicamente al material de hoja para formar una costura del extremo horizontal inferior, en la
10 que el material de malla abierta se extiende en las direcciones de la máquina y transversal a la máquina y está formado de filamentos que se intersecan entre sí, siendo al menos algunos de los filamentos, filamentos compuestos que tienen una porción soporte de un punto de fusión re-
15 lativamente elevado y una porción de unión de un punto de fusión relativamente bajo, estando la porción de unión de cada filamento compuesto térmicamente unida a otros filamentos en al menos algunos puntos de intersección, y en la que el material de malla abierta tiene una masa por
20 unidad de área no mayor que 30 g/m^2 y un alargamiento en la ruptura en al menos una de las direcciones de la máquina y transversal a la máquina no mayor que alrededor de 50%, en el que el alargamiento en la ruptura se mide según el estándar de ASTM D 5034.