



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-125049-00000-0000

Fecha: 2012-07-25 16:25:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 198

DELEGATURA DE PROPIEDAD

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO TELAS NO TETIDAS DE BARRERA DE LIQUIDO CON
FIBRAS EN FORMA DE CINTA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE POLYMER GROUP, INC.

DOMICILIO CHARLOTTE, CAROLINA DEL NORTE, ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO ALVARO CORREA ORDOÑEZ

22. BOGOTÁ, D. C., Julio 24, 2012



No. 12-125049- -00000-0000

Fecha: 2012-07-25 16:25:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 198

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

①

SOLICITUD DE :

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: Polymer Group, Inc.

Dirección: 9335 Harris Corners Parkway, Suite 300
Charlotte, Carolina del Norte 28269,
Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América
Lugar de Constitución: Estados Unidos de América

Teléfono: Fax:
E-Mail:

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual:
Número:

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No. 10-62 P6

Teléfono: 634 15 00 Fax: 376 22 11

E-Mail: Alvaro.Correa@bakermckenzie.com

IDENTIFICACION

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual:
Número 79.143.366 TP 20.281

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: Carlton F. Dwiggs; Pierre Grondin; Ralph A. Moody III; John F. Steffe

Dirección: 149 Lockerbie Lane, Mooresville, North Carolina 28115, US; 107 Comata Road,
Mooresville, North Carolina 28117, US; 121 Currituck Court, Mooresville, North Carolina
28117, US; 6162 Willow Farm Drive, Denver, North Carolina 28037, US

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América

⑤

Título (54)

TELAS NO TEJIDAS DE BARRERA DE LÍQUIDO CON FIBRAS EN FORMA DE CINTA

⑥

Clasificación Internacional (51)

⑦

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

08-08-2011

(31) Número de Solicitud

13/205,268

⑧

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☒

12 meses ☐

18 meses ☐

Otro ☐ Cual:

⑨

Comprobante de pago No. 12-0062208 - 12-0075282 - 12-0075283

Fecha: 20-07-2012 Y 25-07-2012

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

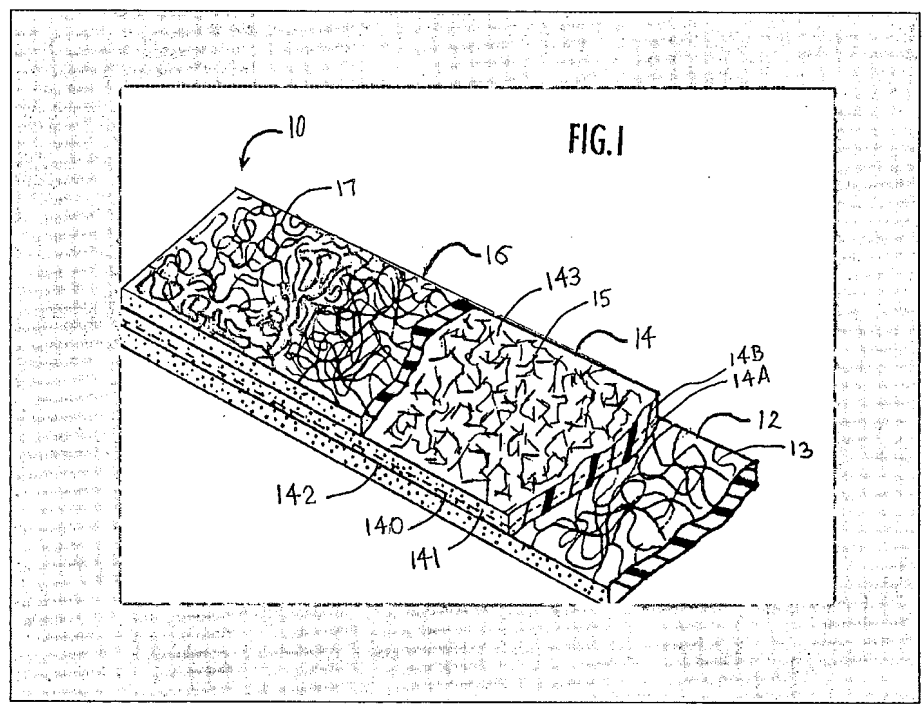
10

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud y Excedente en reivindicaciones
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el representante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☒ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☒ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patentes o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDONEZ

FIRMA: [Signature]

C.C. 7.9143.366 T.P. 20.281

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

- / -

. Junio 21 de 2012 - 07:54:43

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0075282
		Bogotá D.C., Julio 25 de 2012 - 08:06:34

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE	NI 900.034.906
--------------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	75280	25/07/2012		470.000.00
RECIBO DE CA	999999999	75281	25/07/2012		9.970.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	170.000.00	170.000.00
			\$170.000.00

SON: **CIENTO SETENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-125049- -00000-0000

Fecha: 2012-07-25 16:25:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 198

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

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

Julio 25 de 2012 - 08:06:35

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio PERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0075283
		Bogotá D.C., Julio 25 de 2012 - 08:06:34

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	75280	25/07/2012		470.000.00
RECIBO DE CA	999999999	75281	25/07/2012		9.970.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
10	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00	300.000.00
				\$300.000.00

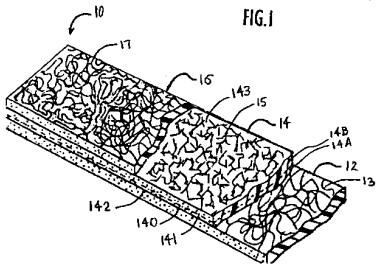
SON: **TRESCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-125049- -00000-0000
Fecha: 2012-07-25 16:25:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 198

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS	
PATENTE DE INVENCION ☒ PCT ☐		MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐	
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:	
(51) Clasificación Internacional :			
(71) Solicitante(s) Polymer Group, Inc.			
(72) Inventor(es) Carlton F. Dwiggins; Pierre Grondin; Ralph A. Moody III; John F. Steffe			
(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 13/205,268	(32) Fecha 08-08-2011	(33) País US
(85) Fecha inicio fase nacional:		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha:	
Fecha de presentación de la solicitud:		N° publicación:	
No. de solicitud			
(54) Titulo: TELAS NO TEJIDAS DE BARRERA DE LÍQUIDO CON FIBRAS EN FORMA DE CINTA			

 Industria y Comercio		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMATICO			
SUPERINTENDENCIA		PATENTE DE INVENCION	☒ PCT	MODELO DE UTILIDAD	DISEÑO INDUSTRIAL
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:			
(51) Clasificación Internacional:					
(71) Solicitante(s) Polymer Group, Inc.					
(72) Inventor(es) Carlton F. Dwiggins; Pierre Grondin; Ralph A. Moody III; John F. Steffe					
(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ					
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 13/205,268	(32) Fecha 08-08-2011	(33) País US		
(85) Fecha límite inicio fase nacional:		(87) Publicación internacional:			
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT		Fecha:			
Fecha de presentación de la solicitud:		No. Publicación:			
No. de solicitud					
(54) Título: TELAS NO TEJIDAS DE BARRERA DE LÍQUIDO CON FIBRAS EN FORMA DE CINTA					
(57) Resumen: Una tela no tejida útil como un componente en un producto de higiene personal y un componente no tejido de higiene personal, el cual está sustancialmente libre o está libre de fibras spunbond sin forma de cinta (por ejemplo de fibras en forma redonda) e incluye una capa meltblown dispuesta entre y en contacto directo con capas las spunbond en forma de cinta. La capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.008 gsm y no más de aproximadamente 5 gsm, y la tela no tejida o componente tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no más de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro de menos que o igual a aproximadamente 27 micrones cuando se mide al 10% de filtro de flujo acumulado. La tela no tejida puede tener igualmente un flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial de menos de 0.9 ml por segundo, una razón de flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial a permeabilidad al aire de más de o igual a aproximadamente 0.016, o menos. Los artículos de higiene personal pueden incorporar la tela no tejida o componente.					
CONTINUA AL RESPALDO ...					

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) Polymer Group, Inc.	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 13/205,268	(32) Fecha 08-08-2011	(33) País US
		(72) Inventor(es) Carlton F. Dwiggins; Pierre Grondin; Ralph A. Moody III; John F. Steffe	
		(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ	
(54) Título: TELAS NO TEJIDAS DE BARRERA DE LÍQUIDO CON FIBRAS EN FORMA DE CINTA			

Resumen:

Una tela no tejida útil como un componente en un producto de higiene personal y un componente no tejido de higiene personal, el cual está sustancialmente libre o está libre de fibras spunbond sin forma de cinta (por ejemplo de fibras en forma redonda) e incluye una capa meltblown dispuesta entre y en contacto directo con capas las spunbond en forma de cinta. La capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.008 gsm y no más de aproximadamente 5 gsm, y la tela no tejida o componente tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no más de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro de menos que o igual a aproximadamente 27 micrones cuando se mide al 10% de filtro de flujo acumulado. La tela no tejida puede tener igualmente un flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial de menos de 0.9 ml por segundo, una razón de flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial a permeabilidad al aire de más de o igual a aproximadamente 0.016, o menos. Los artículos de higiene personal pueden incorporar la tela no tejida o componente.

9

TELAS NO TEJIDAS DE BARRERA DE LÍQUIDO CON FIBRAS EN FORMA DE CINTA

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención hace referencia a telas fibrosas no tejidas que son útiles como telas de barrera líquida en productos de higiene personal y, de forma más particular a telas no tejidas que incluyen capas spunbond las cuales están en contacto directo con al menos una capa intermedia meltblown. Las telas no tejidas de esta invención presentan mejorada resistencia a la tensión superficial de los líquidos y permeabilidad al aire.

ANTECEDENTES

Los artículos absorbentes no tejidos, tales como pañales desechables, pantalones de entrenamiento, ropa de incontinencia y productos de higiene femenina, han hecho uso de telas no tejidas para múltiples propósitos, tales como forros, capas de transferencia, artículos absorbentes, refuerzos o similares. Para tal cantidad de aplicaciones, las propiedades de barrera de lo no tejido pueden desempeñar una función significativa. Por ejemplo la patente de los Estados Unidos no. 5,085,654 a Buell, revela pañales desechables provistos con perneras transpirables las cuales están formadas de material tal como películas termoplásticas, las cuales permiten el paso de vapor mientras que tienden a retrasar el paso de líquido. Buell revela una pernera la cual tiene una porción transpirable cuyo carácter es diferente a la porción impermeable de la pernera.

Las telas no tejidas que incluyen fibras o filamentos los cuales tiene formas de corte transversal diferentes han sido también reveladas. Por ejemplo la patente Publ. de los Estados Unidos No. No. 2005/0215155 A1 a Young et al. revela en parte un laminado que

incluye una primera capa no tejida que consta de primeros filamentos continuos, una segunda capa no tejida que consta de segundos filamentos continuos y una tercera capa no tejida que consta de fibras finas, en donde los primeros y segundos filamentos continuos tienen formas de corte transversal los cuales son distintos unos de los otros.

La patente de los Estados Unidos no. 6,471,910 a Haggard et al. revela una tela no tejida formada a través de un proceso spunbond extruyendo fibras generalmente con forma de cinta, como se define en la misma, a través de orificios de en forma de ranura o un pezón hilador. Haggard et al. revela redes no tejidas o telas compuestas únicamente de las fibras con forma de cinta como se define allí y revela que las fibras pueden ser utilizadas en combinación con fibras de otros cortes transversales y en combinación con otras tecnologías para formar materiales compuestos, tales como compuestos meltblown o películas, sin ilustración o referencia a un laminado que tiene una estructura de dos capas spunbond alrededor de una capa meltblown o a un mejoramiento específico de la resistencia a la baja tensión superficial de los líquidos y permeabilidad al aire.

La patente Publ. de los Estados Unidos. No. 2005/0227563 A1 a Bond revela una tela fibrosa que incluye al menos una capa que consta de una mezcla de fibras formadas las cuales tienen dos o más secciones transversales. Bond revela un laminado con al menos una primera capa que consta de una mezcla de fibras formadas que tienen formas de corte transversal las cuales son distintas entre sí y al menos una segunda capa que consta de fibras diferentes que no son idénticas en forma transversal y radio a las fibras en la primera capa.

La patente de los Estados Unidos No. 7,309,522 a Webb et al. revela fibras, hilos elásticos, tejidos, no tejidos, telas, tejidos de punto, redes finas y artículos producidos de fibras que constan un copolímero de bloque estirénico. Webb et al. revela que la forma de la fibra puede variar ampliamente, donde una fibra típica tiene una forma de corta transversal circular, pero algunas veces las fibras tienen formas diferentes, tales como la forma tri-lobal, o lo que se ha dicho que es una forma de "listón" plano, la cual puede estar incluida

11

en un “sándwich” de tres capas spunbond-meltblown-spunbond. Webb et al. no revela el mejoramiento de la resistencia a la baja tensión superficial de los líquidos o la permeabilidad al aire.

La patente de los Estados Unidos No. 5,498,468 a Blaney revela un método para la fabricación de un compuesto de tela flexible de una matriz fibrosa de cinta, conjugada, filamentos hilados. Blaney revela la aplicación de una fuerza de aplanamiento a la matriz fibrosa para deformar durablemente el núcleo de los filamentos individuales y convertirlos en una configuración en forma de cinta como se caracteriza en la referencia. Blaney revela igualmente un método que incluye dibujar los filamentos conjugados extruidos cuando están siendo templados y aplicar una fuerza de aplanamiento para deformar de forma durable el núcleo de filamentos individuales y darles una configuración de forma de cinta de la referencia.

La patente Publ. de Estados Unidos No. 2006/0012072 A1 a Hagewood et al. revela un producto fibroso incluyendo una mezcla de fibras de diferentes formas las cuales son formadas utilizando un ensamblaje de paquete de giro incluyendo un pezón hilador con al menos dos orificios de pezón hilador los cuales tienen secciones transversales diferentes. Hagewood et al. muestra una red fibrosa que contiene una mezcla de microcomponente sólido redondo, fibras trilobales monocomponente y fibras obtenidas por pulverización en ejemplos.

La patente de los Estados Unidos No. 6,613,704 B1 a Arnold et al. revela fibras no tejidas de filamentos continuos los cuales tienen una mezcla o combinación de los primeros y segundos filamentos continuos, en donde los segundos filamentos continuos son diferentes de los primeros filamentos continuos en uno o mas aspectos tales como el tamaño, la forma de corte transversal, la composición del polímero, el nivel de rizado, la humectabilidad, la repelencia de líquido y la retención de carga. Arnold et al. revela que los segundos filamentos continuos pueden ser rodeados sustancialmente por los primeros

filamentos continuos en donde el radio de los primeros filamentos continuos hasta los segundos filamentos continuos excede aproximadamente 2:1.

La resistencia a la baja tensión superficial de los líquidos y al paso de éstos a través de la tela y transpirabilidad son características de rendimiento de telas de barrera de líquido. El paso de líquido a través de la tela se refiere generalmente a la permeabilidad del líquido a través de la tela y la transpirabilidad se refiere generalmente a la permeabilidad al aire y al vapor a través de la tela.

Los presentes inventores han reconocido que hay una necesidad de una tela que pueda ser utilizada en productos de higiene personal y la cual logre un balance sinérgico de traspaso de líquido de baja resistencia a la tensión superficial de los líquidos y transpirabilidad con combinaciones de fibras únicas y capas fibrosas no tejidas que tengan estructuras diferentes.

RESUMEN

Es provista una tela no tejida utilizable como componente en un producto de higiene personal la cual incluye una primera capa spunbond en forma de cinta, una segunda capa spunbond en forma de cinta y una capa meltblown dispuesta entre la primera y la segunda capa spunbond de forma de cinta. Como una opción, la capa meltblown puede incluir subcapas meltblown directamente contiguas, las cuales pueden estar presentes como un montón, en donde los dos lados exteriores del montón se encuentran en contacto directo con la primera y la segunda capas spunbond en forma de cinta, respectivamente. Como una opción, una o más de la primera capa spunbond en forma de cinta, la segunda capa spunbond en forma de cinta y la capa meltblown consta de polipropileno, como se define en la presente. La capa meltblown consta de fibras meltblown en una cantidad de al menos 0.1% en peso de la tela no tejida y no más de aproximadamente 40% en peso de la tela no tejida, y la capa meltblown (obtenida mediante pulverización) tiene un peso base no mayor

a 5 gsm. La tela no tejida está sustancialmente libre o está libre de fibras spunbond de sin forma de cinta (por ejemplo fibras spunbond de forma redonda). La tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gramos/ m² (gsm) y no más que aproximadamente 40 gsm y un tamaño de poro medido a un 10% de filtro de flujo acumulado de aproximadamente 27 micrones.

Como una opción, la tela no tejida puede contener filamentos spunbond de forma redonda en una cantidad de menos aproximadamente del 10% en peso, o menos de aproximadamente 5% en peso o menos de aproximadamente 1% en peso o menos de aproximadamente 0% en peso hasta aproximadamente 10% en peso, o cantidades de menor medida, tales como las reveladas en la presente, al respecto de la tela no tejida completa. Como otra opción, la primera y la segunda capas spunbond en forma de cinta constan de fibras que tienen una sección de corte transversal con una relación de aspecto mayor que aproximadamente 1.5:1, o de aproximadamente 1.55:1 hasta aproximadamente 7:1, o de aproximadamente 1.6:1 hasta aproximadamente 7:1, o de aproximadamente 1.75:1 hasta aproximadamente 7:1, o de aproximadamente 2.5:1 hasta aproximadamente 7:1 u otros valores tales como los descritos en la presente. Como otra opción, la tela no tejida tiene un tamaño de poro medido al 25% del filtro de flujo acumulado de menos de aproximadamente 23 micrones.

Como otra opción, la tela no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente 10 m³/m²/min u otros valores tales como los revelados en la presente. Como otra opción, la tela no tejida puede tener flujo de paso de líquido de baja tensión superficial de los líquidos de menos de 0.9 ml por segundo, o menos de 0.8 ml por segundo, u otros valores, tales como los revelados en la presente. Como otra opción, la capa meltblown de la tela no tejida tiene un peso base de al menos 0.3 gsm, y no mayor que aproximadamente 5 gsm, o al menos de al menos 0.4 gsm, y no mayor que aproximadamente 4 gsm, o al menos 0.7 gsm, y no mayor que aproximadamente 2 gsm, u otros valores como los que se revelan en la presente. Como otra opción, la tela no tejida tiene un peso base de al menos 8.5 gsm y no mayor a aproximadamente 30 gsm, o al menos

14

11 gsm y no mayor a aproximadamente 25 gsm u otros valores como los revelados en la presente. Como otra opción, la primera y la segunda capas spunbond y la capa meltblown se encuentran unidas entre sí a través de una pluralidad de áreas de unión discretas. Como otra opción, las áreas de unión discretas pueden ser uniones termales formadas como una pluralidad de puntos de unión en donde la pluralidad de puntos de unión comprenden hasta aproximadamente 25% de la superficie del área de la tela no tejida, tal como aproximadamente 10% hasta aproximadamente 25% del área de la superficie de la tela no tejida, u otros porcentajes, tal como se describe en la presente.

Debe entenderse que tanto la descripción general precedente como la descripción detallada que prosigue son ejemplares y explicativas únicamente y pretenden proveer una explicación más detallada de la presente invención, como se reivindica.

Las ilustraciones acompañantes, las cuales son incorporadas y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran algunas de las realizaciones de la presente invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la presente invención. Las características que tienen el mismo numeral de referencia en las figuras varias, representan elementos similares, a menos que se indique lo contrario. Las figuras y las características descritas allí no se encuentran necesariamente dibujadas a escala.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una tela no tejida utilizable en un producto de higiene personal de acuerdo con una de las realizaciones de la invención.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema formador utilizado para fabricar una tela no tejida de acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención

Las Figuras 3A-F ilustran las vistas agrandadas de corte transversal de varias formas diferentes de fibras, en donde las Figuras 3A-E muestran varias fibras en forma de cinta de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

La Figura 4 es una vista en perspectiva fragmentaria, con secciones cortadas, de una tela no tejida de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5 es una vista seccional a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 4.

La Figura 6 ilustra la correlación entre la diferencia de la Razón de Flujo y la diferencia en el tamaño del poro a un 10% de filtro de flujo acumulado para telas no tejidas spunbond/meltblown/meltblown/spunbond (S/M/M/S) hechas con fibras spunbond en forma de cinta y fibras spunbond de forma circular, de acuerdo con las descripciones en la sección de ejemplos de la presente.

La Figura 7 ilustra la correlación entre la diferencia de la Razón de Flujo y la diferencia en el tamaño del poro a un 25% de filtro de flujo acumulado para telas no tejidas spunbond/meltblown/meltblown/spunbond (S/M/M/S) hechas con fibras spunbond en forma de cinta y fibras spunbond de forma circular, de acuerdo con las descripciones en la sección de ejemplos de la presente.

Definiciones:

Como es utilizado en la presente, el término “fibra(s)” se puede referir generalmente a filamentos continuos, filamentos sustancialmente continuos, fibras discontinuas, y otras estructuras fibrosas las cuales tengan una longitud que es sustancialmente mayor que la(s) dimensión(es) de corte transversal.

Como es utilizado en la presente, el término “filamento(s) continuos” se refiere a un polímero de cadena o una fibra de polímero la cual no es quebrada durante el curso regular de la formación.

Como es utilizado en la presente, el término, “fibra(s) fina(s)” se refiere a fibras de polímero discretas o de cadena con una dimensión promedio d_1 , como se define en la presente, que no exceda aproximadamente $10\ \mu\text{m}$.

Como es utilizado en la presente, el término, “en forma de cinta” se refiere a una geometría de corte transversal y relación de aspecto. Con respecto a la geometría de corte transversal, “en forma de cinta” se refiere a una sección transversal que incluye al menos un par (set) de superficies simétricas. Por ejemplo, la sección transversal puede ser un polígono que incluye dos pares diferentes de superficies simétricas opuestas o únicamente un set de las mismas. Por ejemplo, con referencia a la figura 3A, en aras de ilustrar más no limitar, la forma general 35 tiene un bisector principal imaginario 300, y un bisector secundario (que no se muestra) el cual es perpendicular al bisector principal, en donde las superficies opuestas 351 y 352 son superficies simétricas con respecto a la otra (entre sí) con referencia al bisector imaginario 300. Es ilustrada otra geometría en forma de cinta que tiene al menos un set de superficies simétricas, por ejemplo en las figuras 3B-3E. El bisector principal 200 puede ser recto (por ejemplo Figuras 3A-3D), curvilíneo (por ejemplo Figura 3E) u de otras formas, una forma teniendo dos sets de superficies paralelas formando una forma rectangular (por ejemplo la figura 3A). La “forma de cinta” puede también incluir, por ejemplo, una sección transversal con un set de superficies paralelas, las cuales pueden ser unidas las unas a las otras a través de un extremo redondo más pequeño el cual tiene un radio de curvatura (por ejemplo la Figura 3B). La “forma de cinta” puede incluir de forma adicional, secciones transversales de forma “de hueso de perro”, tales como las ilustradas en la Figura 3C, y secciones transversales de forma oval o elíptica, tales como las ilustradas en la Figura 3D. En estas secciones transversales ilustradas en las Figuras 3C y 3D, el término “en forma de cinta” se refiere a una sección transversal que incluye sets de superficies simétricas las cuales comprenden superficies redondas (por ejemplo curvilíneas o lobuladas), las cuales están dispuestas de forma opuesta. Como se ilustra en la Figura 3D, las secciones transversales en forma oval pueden tener un extremo superior de tipo redondo o curvilíneo y superficies simétricas de extremo inferior, las cuales

están unidas unas a las otras a través de uniones de extremo redondas más pequeñas, las cuales tienen un radio de curvatura relativamente más pequeño que las superficies simétricas de extremo superior e inferior. El término "en forma de cinta" incluye igualmente una geometría de corte de sección transversal que incluye no más de dos extremos cuadrados, o dos extremos redondos, o "lóbulos" a lo largo del perímetro de la sección transversal. La Figura 3C, por ejemplo, muestra una sección transversal bi-lobal. Los lóbulos difieren de las uniones de extremo redondos incluidos en las secciones transversales tales como los que se muestran en las figuras 3B y 3D a las que se hace referencia previamente. Las irregularidades en la superficie tales como protuberancias o estrías o patrones de relieve los cuales son relativamente pequeños cuando se les compara con el perímetro de la sección transversal, o que no son continuos a lo largo de la longitud de las fibras, no se incluyen dentro de la definición de "lóbulos", o las uniones de extremo redondas. También puede ser entendido que la definición presentada previamente de "en forma de cinta" cubre las geometrías de secciones transversales en las cuales una o más de los sets de superficies (por ejemplo las superficies opuestas longitudinalmente) no son rectas (por ejemplo la Figura 3E), siempre que tales geometrías de secciones transversales cumplan con los requerimientos de relación de aspecto como se define posteriormente.

Con respecto a la relación de aspecto, una sección transversal "en forma de cinta" tiene una relación de aspecto (AR por sus siglas en inglés) mayor de 1:5:1. La relación de aspecto se define como la relación de la dimensión d1 y la dimensión d2. La dimensión d1 es la dimensión máxima de una sección transversal, siendo esta en forma de cinta o de otra forma, medida a lo largo del primer eje. A la dimensión d1 también se refiere como la dimensión principal de la sección transversal en forma de cinta. La dimensión d2 es la dimensión máxima de la misma sección transversal medida a lo largo del segundo eje, el cual es perpendicular al primer eje que es utilizado para medir la dimensión d1, en donde la dimensión d1 es mayor que la dimensión d2. La dimensión d2 también se refiere como la dimensión menor. Como una opción, el bisector principal 300 puede tenderse a lo largo del primer eje y el bisector secundario (que no se muestra) puede extenderse a lo largo del

segundo eje. Ejemplos de cómo son medidas las dimensiones d1 y d2 son ilustrados en las figuras 3A, 3B, 3C, 3D, y 3E, las cuales ilustran las secciones transversales en forma de cinta y en la Figura 3F, la cual ilustra una sección transversal sin forma de cinta, como se describe posteriormente. La relación de aspecto es calculada de la relación normalizada de las dimensiones di y d2, de acuerdo con la fórmula (1):

$$(1) \quad AR = (d1/d2):1$$

Las unidades utilizadas para medir d1 y d2 son las mismas.

El término “en forma de cinta” excluye por ejemplo formas de sección transversal que son redondas, circulares o de forma redondeada, como se define en la presente. Como se refiere en la presente, los términos “redondo”, “circular” o “de forma redondeada” se refieren a secciones transversales de fibra las cuales tienen una relación de aspecto o redondez de 1:1 a 1:5:1. Una sección transversal exactamente circular o redonda tiene una relación de aspecto 1:1 la cual es menos a 1:5:1. Cualquier fibra que no cumpla con el criterio indicado para fibra “en forma de cinta”, como se define en la presente, es una fibra “sin forma de cinta”. Otras fibras sin forma de cinta incluyen, por ejemplo, secciones transversales de fibras de forma cuadrada, tri-lobal, cuadri-lobal y penta-lobal. Por ejemplo, una sección transversal en forma cuadrada tiene una relación de aspecto de 1:1 La cual es menor a 1:5:1. Una fibra se sección transversal tri-lobal, por ejemplo, tiene tres extremos redondeos o “lóbulos”, y en consecuencia no cumple con la definición para sección transversal “en forma de cinta”. Ilustraciones de algunas de estas formas y maneras de evaluar las relaciones de aspecto de las mismas de acuerdo con las realizaciones, son incluidas en la presente.

Como es utilizado en la presente, “no tejido(s)” hace referencia a un material que contiene fibra el cual es formado sin la ayuda de tejido de textiles o un proceso de tejido de punto.

Como es utilizado en la presente, los términos, “tela no tejida” o “componente no tejido” pueden ser utilizados de forma indistinta y pueden referirse a una colección no tejida de fibras de polímero o filamentos en cercana asociación para formar una o más capas, como se define en la presente. La una o más capas de la tela no tejida o del componente no tejido pueden incluir fibras alargadas cortadas, filamentos o fibras sustancialmente continuos o discontinuos y combinaciones o mezclas de estos, a menos de que se especifique lo contrario. La una o más capas de la tela no tejida o del componente no tejido pueden ser estabilizados o desestabilizados.

Como es utilizado en la presente, el término, “spunmelt” hace referencia a métodos para producir no tejidos a través de la extrusión de polímero a fibras o filamentos y la unión de las fibras o filamentos termalmente, químicamente o mecánicamente.

Como es utilizado en la presente, el término “artículo(s) absorbente(s)” hace referencia a dispositivos que absorben y contienen líquido y, de forma más específica, hace referencia a dispositivos los cuales están ubicados junto o en proximidad al cuerpo del portador para absorber y contener los varios exudados secretados por el cuerpo.

Como es utilizado en la presente, el término “producto de higiene personal” hace referencia a cualquier ítem que pueda ser utilizado para cumplir con una función de higiene personal o contribuir a un ambiente higiénico de un individuo. Los productos de higiene personal de la invención incluyen, más no se limitan a pañales, pantalones de entrenamiento, ropa interior absorbente, artículos de incontinencia, productos de higiene femenina (por ejemplo pañuelos sanitarios), artículos médicos de barrera protectora tales como prendas de vestir y cortinas, envolturas de esterilización y fundas para pie.

El término “componente de higiene personal” hace referencia a un componente no tejido de un producto de higiene personal, por ejemplo, una pernera utiliza en un pañal, pantalón de entrenamiento, ropa interior absorbente o artículo de incontinencia, u otro segmento de un producto de higiene femenina o artículo médico de barrera protectora son componentes de higiene personal.

El término “dimensión” es una medida de la sección transversal de las fibras descritas en la presente. En casos en donde la fibra tiene una sección transversal redonda o circular, la dimensión de la fibra será la misma que el diámetro de la fibra.

El término “spunbond” o “S”, puede ser utilizado de forma indistinta con “filamento(s) o fibra(s) continuas” y hace referencia a fibras o filamentos los cuales son formados por extrusión de un material fundido como filamentos de una pluralidad de capilares finos en un pezón hilador, y las dimensiones de los filamentos extruidos pueden ser reducidas a través de la extracción o a través de otros métodos conocidos. El término “spunbond” incluye igualmente fibra las cuales son formadas como se define previamente, las cuales son luego depositadas o formadas en una capa en un solo paso.

El término “meltblown” o “M” puede ser utilizado de forma indistinta con “fibras finas” o “fibras discontinuas” y hace referencia a fibras formadas a través de la extrusión de un material fundido y extrayendo el material fundido extruido con un fluido de alta velocidad en fibras con una dimensión d_1 , como se define en la presente, de menos de 10 micrones, o de forma más específica menos de 5 micrones o de forma más específica menos de 2 micrones. El término “meltblown” incluye igualmente fibras que tienen una geometría de sección transversal redonda y una relación de aspecto de menos de 1:5:1. El término “meltblown” incluye igualmente fibras que son descritas como no continuas, en contraste con fibras spunbond. El término “meltblown” incluye igualmente fibras formadas por un proceso en el cual material fundido es extruido a través de una pluralidad de capilares de molde fino en una corriente de gas de alta velocidad el cual atenúa las fibras del material fundido para reducir sus dimensiones a una dimensión d_1 de menos de aproximadamente 10 micrones o, de forma más específica, una dimensión d_1 de menos de aproximadamente 3 micrones.

Como se utiliza en la presente, una “sub-capa” es definido como un materia similar o una combinación de materiales similar formados de un solo carrete de producción, en donde el material existe al menos en un plano principal (por ejemplo un plano X-Y) con un

espesor relativamente más pequeño que se extiende en la dirección ortogonal del mismo (por ejemplo en una dirección Z del mismo). Las fibras de una sub-capa, por ejemplo, pueden incluir únicamente fibras spunbond, únicamente fibras meltblown o únicamente un solo tipo de fibras. Como se utiliza en la presente, una “capa”, es definida como una o más sub-capas que constan de fibras hechas de la misma resina y fibras que son definidas como el mismo tipo de fibra (por ejemplo, únicamente spunbond, únicamente meltblown o únicamente otro tipo de fibra).

El término “componente” es utilizado en la presente para referirse a un segmento o porción de un artículo o producto.

Como se utiliza en la presente, “laminado” generalmente se refiere a al menos dos capas no tejidas unidas entre sí en contacto a lo largo de al menos una porción de caras contiguas de ésta con o sin mezcla inter-facial.

Como se utiliza en la presente, “substancialmente libre” como se utiliza con respecto al contenido de fibras con forma de cinta en una tela no tejida, hace referencia a menos del 10% por el meso basado en el peso total de una tela no tejida.

Como se utiliza en la presente, “comprende” o “consta de” es sinónimo de “incluye”, “contiene”, “tiene” o “está caracterizado por” y no está limitado de antemano y no excluye elementos o pasos del método adicionales o no relacionados, y en consecuencia su significado debe ser interpretado como “incluye, pero no se limita a...”

Como se utiliza en la presente “consiste de” excluye cualquier elemento, paso o ingrediente no especificado.

Como se utiliza en la presente “consiste esencialmente de” se refiere a los materiales o pasos especificados y aquellos que no afecten de forma material la(s) característica(s) básicas y novedosas de las telas no tejidas de la invención como se describe en la presente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se dirige a una tela no tejida utilizable como un componente en un producto de higiene personal. La tela no tejida tiene al menos una capa meltblown dispuesta entre y en contacto directo con capas spunbond en forma de cinta. La tela no tejida está al menos sustancialmente libre de fibras spunbond sin forma de cinta (por ejemplo fibras spunbond de forma redonda) tales como menos de 10% en peso de la tela es una fibra spunbond sin forma de cinta.

Características de desempeño mejoradas de una tela no tejida.

Un beneficio de esta invención y tal como se muestra en los ejemplos, es la provisión de mejor resistencia a la baja tensión superficial de los líquidos cuando se compara con una tela no tejida de construcción general similar, pero hecha de fibras spunbond en de forma redonda en las capas spunbond. Más aún, las telas no tejidas que han sido desarrolladas en la presente invención las cuales pueden ser utilizadas, por ejemplo como una capa de barrera en un pañal u otros productos de higiene personal que tengan propiedades de barrera sinérgicas cuando se encuentran con baja tensión superficial de los líquidos de tipos los cuales son comúnmente encontrados en tales usos, siendo el aire y el vapor de humedad transpirables y fabricables a bajo costo. La transpirabilidad es una consideración importante en tanto el aire y el movimiento de vapor a través de la tela son asociados con el confort y comodidad del portador. Las telas no tejidas de la presente invención pueden proveer una mejorada transpirabilidad sin comprometer las propiedades de barrera de líquido.

Se ha encontrado que los ejemplos de construcción de telas no tejidas similares que constan de fibras meltblown y fibras spunbond que tienen una forma redonda, se desempeñan de forma diferente que aquellas que tienen una forma de cinta con respecto a la permeabilidad al aire y a la resistencia a la penetración de líquido de baja tensión superficial (referido en la presente como flujo- LSTST por sus siglas en inglés). Se ha observado, por ejemplo que la razón del flujo LTST con la permeabilidad al aire (referida en la presente como “Razón de Flujo”) puede ser afectada por los materiales seleccionados y el diseño de la tela no tejida y de las fibras de maneras no reconocidas previamente. Se ha demostrado, por ejemplo, que hay un rango superior de construcción que involucra una combinación sinérgica de fibras meltblown y fibras spunbond de forma de cinta en las capas contiguas, en donde la resistencia al flujo de líquido puede ser aumentada con menor reducción en la permeabilidad al aire. Se ha encontrado, por ejemplo, que el uso de fibras spunbond en forma de cinta en las capas spunbond que la(s) capa(s) meltblown que tienen un contenido total restringido de fibras meltblown, en donde la formación de la red de fibra meltblown está diseñada para tener proporcionar una tela no tejida con un tamaño de poro medido al 10% de filtro de flujo acumulado de no más de aproximadamente 27 micrones y/o un tamaño de poro medido al 25% de filtro de flujo acumulado de menos de 23 micrones, puede ofrecer efectos benéficos únicos a la transpirabilidad y a las propiedades como barrera de líquido de la tela no tejida.

Como una opción, se puede prever una tela no tejida que tiene una Razón de Flujo reducida, la cual incluye una capa meltblown o capas meltblown con un peso base total de al menos aproximadamente 0.008 gsm y no más que aproximadamente 5 gsm, puestas en forma de sándwich entre las capas spunbond que comprenden fibras spunbond en forma de cinta en una tela no tejida que tiene un peso de base total de al menos de aproximadamente 8 gsm hasta aproximadamente 40 gsm.

Como una opción, una tela no tejida está previsto que tenga una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

$\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $35 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o al menos aproximadamente $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o valores mayores. Como una opción, una tela no tejida está previsto que tenga una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $140 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $12 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $130 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $120 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $110 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $95 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $90 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $85 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, o de al menos aproximadamente $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ a no mayor de $80 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, u otros rangos dentro de estos valores.

Como otro beneficio de estas construcciones, la tela no tejida puede tener un Flujo-LSTST de menos de 0.9 ml por segundo, o menos de 0.8 ml por segundo, o menos de 0.7 ml por segundo, o menos de 0.6 ml por segundo, o menos de 0.5 ml por segundo, o menos de 0.4 ml por segundo, o menos de 0.3 ml por segundo, o valores de menor rango.

Como una opción adicional, la tela no tejida está previsto que pueda tener una Razón de Flujo menor o igual a aproximadamente 0.06 , o menor o igual a aproximadamente 0.058 , o menor o igual a aproximadamente 0.056 , o menor o igual a aproximadamente 0.054 , o menor o igual a aproximadamente 0.052 , o menor o igual a aproximadamente 0.05 , o menor o igual a aproximadamente 0.048 , o menor o igual a aproximadamente 0.046 , o menor o igual a aproximadamente 0.044 , o menor o igual a aproximadamente 0.042 , o menor o igual a aproximadamente 0.04 , o menor o igual a aproximadamente 0.036 , o menor o igual a aproximadamente 0.034 , o menor o igual a aproximadamente 0.032 , o menor o igual a aproximadamente 0.030 , o menor o igual a aproximadamente 0.028 , o menor o igual a aproximadamente 0.026 , o menor o igual a

aproximadamente 0.024, o menor o igual a aproximadamente 0.023, o menor o igual a aproximadamente 0.022, o valores de menor rango, o desde al menos aproximadamente 0.015 a no más de aproximadamente 0.06, o desde al menos aproximadamente 0.015 a no más de aproximadamente 0.058, o desde al menos aproximadamente 0.015 a no más de aproximadamente 0.056, o desde al menos aproximadamente 0.015 a no más de aproximadamente 0.054, o desde al menos aproximadamente 0.015 a no más de aproximadamente 0.052, o desde al menos aproximadamente 0.015 a no más de aproximadamente 0.050, o desde al menos aproximadamente 0.018 a no más de aproximadamente 0.04, o desde al menos aproximadamente 0.018 a no más de aproximadamente 0.035, o desde al menos aproximadamente 0.018 a no más de aproximadamente 0.030, o desde al menos aproximadamente 0.018 a no más de aproximadamente 0.025, o desde al menos aproximadamente 0.019 a no más de aproximadamente 0.025, o desde al menos aproximadamente 0.019 a no más de aproximadamente 0.024, o desde al menos aproximadamente 0.019 a no más de aproximadamente 0.23, o desde al menos aproximadamente 0.019 a no más de aproximadamente 0.22, u otros rangos dentro de estos valores. Como otro beneficio de estas construcciones, cualquiera de este flujo-LSTST reducido para proporción de permeabilidad al aire puede ser provisto en una tela no tejida de la presente invención la cual tiene un tamaño de poro medido al 10% del filtro de flujo acumulado de no más de aproximadamente 27 micrones o al 25% del filtro de flujo acumulado de no más de aproximadamente 23 micrones. Como otra opción, cualquiera de estas Razones de Flujo reducidas puede ser proporcionada en una tela no tejida de la presente invención la cual tiene un tamaño de poro medido al 10% del filtro de flujo acumulado de no más de aproximadamente 25 micrones, o no más de 23 micrones, o no más de 21 micrones.

Estructura de tela no tejida

La FIG. 1 ilustra una tela no tejida de una opción de la presente invención en una vista en perspectiva con cortes transversales para mostrar el detalle. Las tres de cuatro capas de tela no tejida 10 mostradas en la FIG 1 pueden ser creadas de la máquina formadora descrita con respecto a la FIG. 2 en la presente. En la FIG. 1, la tela no tejida 10 tiene una primera capa spunbond 12 en forma de cinta de primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta (por ejemplo, filamentos spunbond continuos), una capa meltblown 14 de fibras meltblown 15, y una segunda capa spunbond 16 en forma de cinta de fibras 17 spunbond en forma de cinta (por ejemplo, filamentos spunbond continuos). Como se ilustra en la FIG.1, la primera capa spunbond 12 en forma de cinta, la capa meltblown 14 y la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta están en contacto directo con la respectiva capa contigua o capas de cada una de éstas. Como se utiliza en la presente, la expresión “contacto directo” entre una capa spunbond en forma de cinta (12 o 16) una capa meltblown 14, o entre sub capas meltblown 14 A o 14 B si se utilizan, puede significar que al menos el 50%, o al menos el 60%, o al menos el 70%, o al menos el 80%, o al menos el 90%, o al menos el 95%, o al menos el 99%, o al menos el 100%, de las superficie del área de las caras adyacentes de las dos capas respectivas, están en contacto físico una con la otra (por ejemplo, las áreas de contacto están libres de diferentes materiales interpuestos o bolsas de aire que interpongan espacio entre las capas contiguas).

La primera capa spunbond 12 en forma de cinta que consta de primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta pueden tener un peso base, por ejemplo, de al menos 3.9 gsm y no más de 19.5 gsm, o al menos aproximadamente 4.1 gsm y no más de aproximadamente 13 gsm, o al menos aproximadamente 5.1 gsm y no más de aproximadamente 11.5 gsm, o al menos aproximadamente 5 gsm y no más de aproximadamente 6.5 gsm, o al menos aproximadamente 5.5 gsm y no más de aproximadamente 6.25 gsm u otros valores de rango dentro de este rango. Como otra opción, la primera capa spunbond 12 en forma de cinta, que consta de primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta, puede tener un peso base, por ejemplo, 6 gsm. Como una opción una primera capa spunbond 12 en forma de cinta puede constar de primeras fibras

spunbond 13 en forma de cinta con denier (g/9,000 m) en el rango, por ejemplo, o desde aproximadamente 1.0 a aproximadamente 4.0, o desde aproximadamente 1.0 a aproximadamente 3.5, o desde aproximadamente 1.0 a aproximadamente 3.2, o desde aproximadamente 1.0 a aproximadamente 2.8, o desde aproximadamente 1.0 a aproximadamente 2.4, o desde aproximadamente 1.0 a aproximadamente 2.0, u otros valores denier. Como otra opción, la primera capa spunbond 12 en forma de cinta puede comprender primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta las cuales tienen una dimensión d_1 de más de aproximadamente 12.5 μm , o desde aproximadamente 12.5 μm hasta aproximadamente 50 μm , o desde aproximadamente 12.5 μm hasta aproximadamente 40 μm , o desde aproximadamente 12.5 μm hasta aproximadamente 30 μm , o desde aproximadamente 12.5 μm hasta aproximadamente 28 μm , u otros valores. La dimensión d_1 puede ser determinada, por ejemplo, como parte de las mediciones de relación de aspecto las cuales están descritas en la sección de ejemplos de la presente.

Como se indica, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta, pueden tener formas de sección transversal incluyendo, pero no limitándose a, formas seleccionadas del grupo consistente de formas planas, ovales, bi-locales, rectangulares y cualquier combinación de éstas. Como una opción, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta pueden todas tener la misma geometría de sección de corte transversal (es decir, todas rectangulares, o todas bi-locales o todas planas o todas ovales) con respecto a cada una dentro del rango requerido e indicado para fibras en forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cita pueden tener todas la misma o diferentes relaciones de aspecto unas con respecto a las otras dentro del rango requerido indicado para las fibras en forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras spunbond en forma de cinta pueden tener la misma geometría de sección de corte transversal y la misma relación de aspecto con respecto a las otras, con la geometría de sección de corte transversal y la relación de aspecto ambas estando dentro del rango indicado requerido para las fibras en forma de cinta. Por ejemplo, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta pueden todas constar de una geometría de sección de corte transversal rectangular, en donde la

relación de aspecto es 2:1 para todas las fibras. Como otra opción, las primeras fibras spunbond en forma de cinta pueden tener la misma geometría de sección de corte transversal pero diferentes relaciones de aspecto unas con respecto a las otras. Por ejemplo, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta pueden tener todas la misma sección de corte transversal rectangular mientras que la relación de aspecto de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta puede variar, por ejemplo, en un rango de desde aproximadamente 1.75:1 a aproximadamente 2.25:1, u otros valores de relación de aspecto dentro del criterio requerido indicado (es decir, (i.e., $AR > 1.5:1$). En donde las relaciones de aspecto puedan variar, el denier de las primeras fibras spunbond en forma de cinta puede igualmente variar.

La tela no tejida 10 consta adicionalmente de una segunda capa spunbond 16 en forma de cinta la cual consta de una segunda capa spunbond 16 en forma de cinta la cual consta de segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta. La segunda capa spunbond 16 en forma de cinta puede tener un peso base en los rangos indicados de la primera capa spunbond 12 en forma de cinta. Como opciones, las segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta en la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta pueden tener geometrías de sección de corte transversal, relaciones de aspecto, denier, valores de dimensión d1, valores de dimensión d1 promedio y combinaciones de estos las cuales son similares a lo indicado para las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta de la primera capa spunbond 12 en forma de cinta. Como una opción las segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta pueden tener la misma geometría de sección de corte transversal y la misma relación de aspecto con respecto a las otras. Como otra opción, las segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta pueden tener la misma geometría de sección de corte transversal pero relación de aspecto distinta con respecto a las otras.

Como una opción, la geometría de sección de corte transversal y/o relaciones de aspecto seleccionadas y utilizadas para las primeras y segundas fibras spunbond 13 y 17 en forma de cinta y en una de la primera y segunda capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta, respectivamente, puede ser la misma con respecto a la otra capa spunbond (12 o 16) en

forma de cinta. Por ejemplo, como una opción, ambas la primera y la segunda capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta pueden obtener fibras spunbond 13 y 17 en forma de cinta, respectivamente, teniendo geometrías de sección de corte transversal y/o relaciones de aspecto similares con respecto a las otras. De forma alternativa, una de la primera y segunda capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta puede incluir fibras spunbond 13 y 17 en forma de cinta, respectivamente, con relaciones de aspecto diferentes de las fibras spunbond (13 o 17) en forma de cinta de otras de las primeras y segundas capas spunbond (12 o 16) en forma de cinta. Como otra opción, la primera capa spunbond 12 tiene fibras spunbond 13 en forma de cinta con una mezcla de relaciones de aspecto, mientras que la segunda capa spunbond 16 tiene segundas fibras 17 en forma de cinta las cuales tienen una sola relación de aspecto o una mezcla diferente de relaciones de aspecto de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta.

Como una opción, el número de relaciones de aspecto diferentes de las fibras spunbond en forma de cinta permitidas en una sola capa spunbond en forma de cinta es controlada. Como una opción, cada una de la capa spunbond 12 en forma de cinta y la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta pueden constar de fibras spunbond en forma de cinta similares con respecto a las relaciones de aspecto en una cantidad de al menos aproximadamente 90% en peso, o al menos aproximadamente 91% en peso, o al menos aproximadamente 92% en peso, o al menos aproximadamente 93% en peso, o al menos aproximadamente 94% en peso, o al menos aproximadamente 95% en peso, o al menos aproximadamente 96% en peso, o al menos aproximadamente 97% en peso, o al menos aproximadamente 98% en peso, o al menos aproximadamente 99% en peso, o al menos aproximadamente 100% en peso del contenido total de fibras de cada capa spunbond en forma de cinta respectiva.

La tela no tejida 10 puede incluir más de dos capas spunbond en forma de cinta. Como una opción, las capas spunbond en forma de cinta adicionales pueden incluir fibras spunbond en forma de cinta las cuales tienen la misma o diferentes geometrías de sección de corte transversal y/o relaciones de aspecto como la primera y/o segunda fibras en forma

de cinta 13 o 17, como se describe en la presente. Las capas spunbond en forma de cinta adicionales pueden estar dispuestas para estar en contacto directo bien sea con la primera o con la segunda capas spunbond 12 o 16 en forma de cinta, respectivamente. Será entendido que la cantidad total de las fibras spunbond en forma de cinta en las capas spunbond adicionales en forma de cinta será consistente con los pesos base y porcentaje de pesos base revelados en la presente. Como una opción, la tela no tejida 10 excluye fibras spunbond sin forma de cinta.

Como igualmente se indica en la FIG.1, la tela no tejida 10 consta de una capa meltblown 14 la cual en sí misma consta de fibras meltblown 15. La capa meltblown 14 puede tener un peso base, por ejemplo de desde al menos aproximadamente 0.008 gsm a no más de aproximadamente 5 gsm, o de desde al menos aproximadamente 0.4 gsm a no más de aproximadamente 4 gsm, de desde al menos aproximadamente 0.7 gsm a no más de aproximadamente 2 gsm, o de desde al menos aproximadamente 1.0 gsm a no más de aproximadamente 2 gsm, o de desde al menos aproximadamente 1.1 gsm a no más de aproximadamente 1.7 gsm, o de desde al menos aproximadamente 1.2 gsm a no más de aproximadamente 1.4 gsm, o de desde al menos aproximadamente 0.5 gsm a no más de aproximadamente 4 gsm, o de desde al menos aproximadamente 0.06 gsm a no más de aproximadamente 3 gsm, u otros valores. Como una opción, la capa meltblown 14 puede constar de fibras meltblown 15 las cuales tienen una dimensión d1 promedio que no excede aproximadamente 10 μm , o no excede aproximadamente 5 μm , o no excede aproximadamente 3 μm , o no excede aproximadamente 1.8 μm , o es de aproximadamente desde 0.3 μm hasta aproximadamente de 10 μm , o es de aproximadamente desde 1 μm hasta aproximadamente de 10 μm , o es de aproximadamente desde 1 μm hasta aproximadamente de 7.5 μm , o es de aproximadamente desde 0.5 μm hasta aproximadamente de 5 μm , u otros rangos dentro de estos valores. Como una opción, dos o más sub-capas meltblown 14A y 14B de fibras meltblown 15A y 15B pueden ser utilizadas para formar la capa meltblown 14 y pueden ser dispuestas entre la primera y la segunda capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta, respectivamente. Las sub-capas 14A y 14B, si

son utilizadas, pueden tener un punto de contacto 140, el cual es indicado por la línea discontinua en la FIG. 1. Una sub-capa meltblown 14B puede ser proporcionada en contacto directo con la segunda sub-capa meltblown 14A. Aunque una o dos capas meltblown son ilustradas en la FIG. 1 como se utilizan en la tela no tejida 10, sub-capas adicionales meltblown (por ejemplo tres, cuatro, etcétera) pueden ser dispuestas entre las capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta, respectivamente.

En donde múltiples sub-capas meltblown directamente contiguas están presentes como un montón 141, se encuentran en contacto directo con la primera y segunda capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta, respectivamente. Como una opción, si tres o más sub-capas meltblown son utilizadas (no se muestran), las dos sub-capas meltblown más exteriores del montón pueden tener un lado exterior que contacta directamente una capa spunbond (12 o 16) en forma de cinta contigua y un lado interior en contacto con la sub-capa meltblown del medio o intermedia o capas del mismo montón, las cuales están espaciadas de las capas spunbond (12 o 16) en forma de cinta. Si dos o más sub-capas meltblown son utilizadas, entonces los pesos de base meltblown previamente descritos aplican a los pesos de base totales combinados de las dos o más sub-capas meltblown a toda la capa meltblown 14 hecha de las varias sub-capas meltblown. Por ejemplo, si tres sub-capas meltblown son utilizadas, el peso base total combinado de las tres sub capas meltblown puede ser, por ejemplo de al menos 0.008 gsm a no más de aproximadamente 5 gsm, o de los otros rangos indicados. Las sub capas meltblown 14A y 14B, si son utilizadas, pueden tener características de fibra, de red y materiales similares a los descritos para la capa meltblown 14, sin embargo, el cálculo indicado del peso base de la sub-capa meltblown será basado en sus valores combinados. Como se ilustra en la FIG.1, la primera capa spunbond 12 en forma de cinta, las sub-capas meltblown 14A y 14B o la capa meltblown 14 y la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta están en contacto directo con su capa o capas contiguas. En una opción, la capa meltblown 14, o las sub-capas 14A y 14B si son utilizadas, constan de fibras finas en una cantidad de al menos aproximadamente 80% en peso, o al menos 85% en peso, o al menos 90% en peso, o al menos 91% en peso, o

al menos 92% en peso, o al menos 93% en peso, o al menos 94% en peso, o al menos 95% en peso, o al menos 96% en peso, o al menos 97% en peso, o al menos 98% en peso, o al menos 99% en peso, o al menos 100% en peso, basado en el peso base total de la capa meltblown 14 de cada sub capa meltblown 14A y 14B, del contenido total de fibras de cada capa spunbond en forma de cinta respectiva, según sea el caso.

La tela no tejida 10 resultante tiene la capa meltblown 14 (o sub capas sub meltblown 14A y 14B) interpuesta entre la primera y segunda capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta. La tela no tejida 10 puede ser consolidada a través de métodos de repujado mecánico u otros métodos de consolidación de telas no tejidas, los cuales están ilustrados en mayor detalle con respecto a la FIG. 2 en la presente. Como una opción, la tela no tejida 10 con una primera capa spunbond 12 en forma de cinta, una capa 14 meltblown 14 (o sub capas sub meltblown 14A y 14B), y una segunda capa spunbond 16 en forma de cinta, contiene menos de aproximadamente 10% en peso, o menos de aproximadamente 9% en peso o menos de aproximadamente 8% en peso, o menos de aproximadamente 7% en peso, o menos de aproximadamente 6% en peso, o menos de aproximadamente 5% en peso, o menos de aproximadamente 4% en peso, o menos de aproximadamente 3% en peso, o menos de aproximadamente 2% en peso o menos de aproximadamente 1% en peso, o desde 0% a hasta aproximadamente 10% en peso o desde 0% a hasta aproximadamente 7% en peso, o desde 0% a hasta aproximadamente 5% en peso, o desde 0% a hasta aproximadamente 3% en peso, o desde 0% a hasta aproximadamente 10% en peso, o desde 0% a hasta aproximadamente 2% en peso, o desde 0% a hasta aproximadamente 1% en peso del total de las fibras spunbond sin forma de fibra basado en el peso base total de la tela no tejida. Como otra opción, estos rangos pueden igualmente aplicar de forma específica a fibras spunbond de forma redonda. Como otra opción, estas cantidades restrictivas de las fibras spunbond sin forma de cinta o de forma redondeada pueden aplicar igualmente en particular para cada uno de los respectivos pesos base de la primera o segunda capas spunbond 12, 16 en forma de cinta y la capa meltblown 14 o a las

combinaciones de los diferentes pesos de base de la primera o segunda capas spunbond 12, 16 y la capa meltblown 14.

Como otra opción, la tela no tejida 10 puede excluir la presencia de cualquier componente que intervenga entre la capa meltblown 14 o el montón 141 de sub capas meltblown 14A y 14B y la primera o segunda capas spunbond 12 o 16 en forma de cinta. El componente que intervenga puede incluir una capa de fibras spunbond sin forma de cinta, tales como fibras spunbond redondas y otras fibras que no pueden ser caracterizadas como fibras spunbond en forma de cinta o fibra meltblown. De forma adicional, como otra opción, la tela no tejida 10 puede excluir un componente que intervenga, como se ha definido previamente, entre las sub capas meltblown 14A y 14B, si son utilizadas. La exclusión de un componente que intervenga está sujeta a la revelación incluida en la presente del contacto directo entre las capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta y la capa meltblown 14, o las sub capas meltblown 14A y 14B, si son utilizadas.

Como otra opción, la capa meltblown 14 o las sub capas meltblown 14A y 14B, si son utilizadas, contiene fibras meltblown en una cantidad total de al menos 0.1% en peso a no más de 40% en peso de la tela no tejida (por ejemplo, con referencia a la tela no tejida 10) o al menos 0.5 en peso a no más de 40% en peso de la tela no tejida, o al menos 1% en peso a no más de 40% en peso de la tela no tejida, o al menos 2% en peso a no más de 30% en peso de la tela no tejida, o al menos 3% en peso a no más de 25% en peso de la tela no tejida, o al menos 4% en peso a no más de 20% en peso de la tela no tejida, o al menos 5% en peso a no más de 15% en peso de la tela no tejida, u otros valores dentro de estos rangos. Como una opción, la capa meltblown 14 o sub capas 14A y 14B, si son utilizadas, contiene fibras meltblown en una cantidad total de aproximadamente 10% en peso de la tela no tejida. El peso base total de la tela no tejida 10 puede ser, por ejemplo, al menos 8 gsm y no mayor a aproximadamente 40 gsm, o al menos 8.5 gsm y no mayor a aproximadamente 35 gsm, o al menos 9 gsm y no mayor a aproximadamente 30 gsm, o al menos 10 gsm y no mayor a aproximadamente 25 gsm, o al menos 11 gsm y no mayor a aproximadamente 15 gsm, o al menos 12 gsm y no mayor a aproximadamente 14 gsm, u otras cantidades de

rango dentro de estos rangos, sin tener en cuenta si la tela no tejida 10 incluye tres, cuatro o más capas.

Manufactura de la tela no tejida

Con referencia a la FIG. 2, se muestra un diagrama esquemático de una máquina formadora 20 la cual puede ser utilizada para hacer una realización de la tela no tejida 10. La máquina formadora 20 se muestra teniendo un carrete 21 para la formación o extrusión de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta, un carrete, 23 para la formación o extrusión de las fibras meltblown 15 y un carrete 25 para la formación o extrusión de las segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta. La máquina formadora 20 tiene un cinturón de formación sin fin 27 que incluye una superficie de colección 22 envuelta en los rodillos 28 y 29 de tal manera que el cinturón de formación sin fin 27 es llevado en la dirección que muestran las flechas.

El carrete 27 puede producir primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta, por ejemplo, a través del uso de un extrusor spunbond convencional con uno o más pezones hiladores los cuales forman fibras spunbond de polímero en forma de cinta. La formación de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta y la operación del dicho carrete spunbond formador se encuentra dentro de las habilidades de aquellos diestros en la técnica en vista de las descripciones incluidas en la presente. Polímeros adecuados incluyen cualquier polímero natural o sintético que sea adecuado para formar fibras spunbond tal como poliolefina, poliéster, poliamida, polimida, ácido poliláctico, polihidroxialcanoato, alcohol polivinílico, poliacrilatos, rayón viscoso, lycocel, celulosa regenerada o cualquier copolímero o combinaciones de éstos. Como una opción, el polímero es un material de resina termoplástico. Como se utiliza en la presente, el término "poliolefina" incluye polipropileno, polietileno y combinaciones de éstos. Como se utiliza en la presente, el término "polipropileno" incluye todos los polímeros termoplásticos en donde al menos 50% en peso de los bloques de construcción utilizados son monómeros de propileno. Los

polímeros de polipropileno incluyen también polipropilenos homopolímeros en sus formas isotácticos, sindiotácticas o atácticas, copolímeros de polipropileno, terpolímeros de polipropileno y otros polímeros que consten de una combinación de monómeros de propileno y otros monómeros. Como una opción, los polipropilenos tales como polipropilenos homopolímeros hechos con Ziegler-Natta, sistemas catalizadores de sitio único o metaloceno, pueden ser utilizados como el polímero. El polipropileno, por ejemplo, puede ser utilizado el cual tiene un índice de fluidez (MFR por sus siglas en inglés) de desde aproximadamente 8.5g/10 min a aproximadamente 100g/10 min o preferiblemente de desde 20 a 45 g/10 min, u otros valores. Con respecto al polipropileno, el MFR se refiere a los resultados obtenidos de la prueba de la composición del polímero a través del método de prueba estandarizado ASTM D1238 llevado a cabo a una temperatura de 230 °C y con un peso de 2.16 kg. Como otra opción, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta, como se define en la presente, contienen polipropileno en cantidades de al menos aproximadamente 50% en peso, o al menos aproximadamente 55% en peso, o al menos aproximadamente 60% en peso, o al menos aproximadamente 65% en peso, o al menos aproximadamente 70% en peso, o al menos aproximadamente 75% en peso, o al menos aproximadamente 80% en peso, o al menos aproximadamente 85% en peso, o al menos aproximadamente 90% en peso, o al menos aproximadamente 95% en peso, o al menos aproximadamente 96% en peso, o al menos aproximadamente 97% en peso, o al menos aproximadamente 98% en peso, o al menos aproximadamente 99% en peso, o al menos aproximadamente 100% en peso, o al menos aproximadamente 50% hasta aproximadamente 100% en peso, o al menos aproximadamente 50% hasta aproximadamente 100% en peso, o al menos aproximadamente 60% hasta aproximadamente 100% en peso, o al menos aproximadamente 70% hasta aproximadamente 100% en peso, o al menos aproximadamente 80% hasta aproximadamente 100% en peso, o al menos aproximadamente 90% hasta aproximadamente 100% en peso, de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta como se define en la presente, pueden estar formadas como fibras sólidas homogéneas las cuales se distinguen

de fibras sólidas de multicomponente (por ejemplo, fibras de vaina-núcleo, fibras bicomponentes, fibras conjugadas), fibras huevas o cualquier combinación de éstas.

En la utilización de un carrete 21 para producir las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta, el polímero es calentado para que sea derretido, y es extruido a través de los orificios en el pezón hilador. Las fibras de polímero extruidas son rápidamente enfriadas y pueden ser extraídas por rodillos mecánicos de recolección, líquidos de arrastre u otros medios adecuados, para formar las fibras denier deseadas. Las fibras resultantes del carrete 21 se establecen en el cinturón de formación sin fin 27 para crear la primera capa spunbond 12 en forma de cinta. El carrete 21 puede incluir uno o más pezones hiladores dependiendo de la velocidad del proceso o del polímero particular que esté siendo utilizado. Las dimensiones d1 y d2 de las primeras fibras spunbond 13 pueden ser controladas por factores incluyendo, pero no limitándose a la velocidad de hilado, rendimiento de la masa, temperatura, geometría del pezón de hilado, composición de la mezcla y/o extracción.

Los pezones de hilado del carrete 21 tienen orificios con una sección de corte transversal distinta que imparte una geometría de sección de corte transversal en forma de cinta a las fibras spunbond. Como una opción, la sección de corte transversal distinta de los orificios del pezón hilador puede generalmente corresponder en una geometría de sección de corte transversal a aquella deseada en las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta formadas utilizando los pezones de hilado. Por ejemplo, pezones de hilado con orificios en forma rectangular pueden ser utilizados para formar fibras spunbond en forma de cinta con una geometría de sección de corte transversal, generalmente una geometría de sección de corte transversal rectangular con bordes redondos o una geometría de sección de corte transversal oval, dependiendo de las condiciones de procesamiento.

Las FIGS. 3A-3E describen varias secciones de corte transversal en forma de cinta ilustrativas que pueden ser utilizadas. La FIG 3A muestra una geometría de sección de corte transversal rectangular 35, la cual tiene dos superficies planas rectangulares 351 y 352 y dos extremos cuadrados 353 y 354 los cuales son longitudinalmente paralelos el uno al

otro; la FIG 3B muestra una geometría de sección de corte transversal plana 36; La FIG 3C muestra una geometría de sección de corte transversal bi-lobal 37; La FIG 3D muestra una geometría de sección de corte transversal oval 38; La FIG 3E muestra una geometría de sección de corte transversal en forma de cinta 39 con al menos dos superficies curvilíneas. Estos ejemplos de geometrías de sección de corte transversal, como se definen en la presente, son para la explicación y no son exhaustivas. En las FIGS. 3A-3E, la dimensión d_1 , como se define en la presente, se toma a lo largo de un primer eje y la dimensión d_2 , como se define en la presente, se toma a lo largo de un segundo eje perpendicular al primer eje de la sección de corte transversal, en donde la dimensión d_1 es mayor a la dimensión d_2 . La relación de aspecto de estas geometrías de sección de corte transversal puede ser calculada como la razón $(d_1/d_2):1$. El resultado puede ser reportado la razón de la dimensión d_1 con la dimensión d_2 , o como un valor normalizado de $(d_1/d_2):1$. Más aún, la geometría de sección de corte transversal tal como lo ilustrado en la FIG 3B puede referirse a geometrías, por ejemplo, que tienen al menos dos lados planos puestos y lados redondos. La FIG 3F muestra una geometría de sección de corte transversal redonda o circular 40. Las dimensiones d_1 y d_2 son equivalentes en esta ilustración de tal manera que la relación de aspecto es 1:1. Como se indica, las geometrías de sección de corte transversal redondas tienen una relación de aspecto menor a 1.5:1 y no tienen forma de cinta como se define en la presente. Como una opción, el término “en forma de cinta” incluye secciones de corte transversal las cuales tienen una relación de aspecto de mas de 1.5:1, o aproximadamente 1.51:1 o mayor, o aproximadamente 1.55:1 o mayor, o aproximadamente 1.6:1 o mayor, o aproximadamente 1.75:1 o mayor, o aproximadamente 2.0:1 o mayor, o aproximadamente 2.25:1 o mayor, o aproximadamente 2.5:1 o mayor, o aproximadamente 2.75:1 o mayor, o aproximadamente 3:1 o mayor, o aproximadamente 3.25:1 o mayor, o aproximadamente 3.5:1 o mayor, o aproximadamente 3.75:1 o mayor, o aproximadamente 4:1 o mayor, o aproximadamente 4.5:1 o mayor, o aproximadamente 5:1 o mayor, o aproximadamente 5.5:1 o mayor, o aproximadamente 6:1 o mayor, o aproximadamente 6.5:1 o mayor, o mayor o igual a al menos aproximadamente 1.55:1 y menos que o igual o aproximadamente 7:1 (por ejemplo, desde aproximadamente 1.55 a aproximadamente 7:1),

o desde aproximadamente 1.6:1 hasta aproximadamente 7:1, o desde aproximadamente 2.5:1 hasta aproximadamente 5.5:1, o desde aproximadamente 2.75:1 a 5:1, o desde aproximadamente 3:1 hasta aproximadamente 4.5:1, o desde aproximadamente 3.25:1 hasta aproximadamente 4:1, o desde aproximadamente 3.5:1 hasta aproximadamente 3.75:1, o desde aproximadamente 2.5:1 hasta aproximadamente 5:1, o desde aproximadamente 2.5:1 hasta aproximadamente 4.5:1, o desde aproximadamente 2.5 hasta aproximadamente 4:1, o desde aproximadamente 2.5 hasta aproximadamente 3.75, o desde aproximadamente 2.5:1 hasta aproximadamente 6:1, u otros valores. Métodos para preparar filamentos continuos los cuales tienen distintas formas de sección de corte transversal o geometrías las cuales pueden ser adaptadas para el uso en la fabricación de filamentos en forma de cinta de la presente invención son revelados, por ejemplo, en la Publicación de solicitud de patente de Estados Unidos No. 2005/0227563 A1 (por ejemplo, párrafos [0054]-[0073]), la cual es incorporada en la presente a modo de referencia.

El carrete 23 produce fibras meltblown 15A. Como es conocido por los expertos en la técnica, un método típico para la producción de fibras meltblown es a través del proceso meltblown que incluye la extrusión de un material fundido, tal como un polímero termoplástico, a través de un troquel 30 el cual contiene una pluralidad de orificios. El troquel 30 puede contener de desde aproximadamente 20 a aproximadamente 100 orificios por pulgada de anchura del troquel, u otros valores apropiados para la formación de la capa meltblown. Cuando el polímero termoplástico, por ejemplo, sale del troquel 30, un fluido de alta presión, usualmente aire, atenúa y esparce la corriente del polímero para formar las fibras meltblown 15A. El proceso meltblown permite la utilización de diferentes varios polímeros. Ejemplos no limitantes incluyen polipropileno (por ejemplo MFR de al menos aproximadamente 400 g/10min. a no mas de aproximadamente 2000 g/10min), mezclas incluyendo polipropileno (por ejemplo MFR de al menos aproximadamente 7.5 g/10min. a no mas de aproximadamente 2000 g/10min), polietileno (por ejemplo índice de fluidez MFR de al menos aproximadamente 20 g/10min. a no mas de aproximadamente 250 g/10min), poliéster (por ejemplo viscosidad intrínseca de al menos aproximadamente 0.53

dL/g. a no mas de aproximadamente 0.64 dL/g), poliamida, poliuretano, sulfuro de polifenileno, u otros materiales de fibra, tales como los indicados para el uso en la formación de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta. Con respecto al polipropileno, MFR es una medida de viscosidad del polímero realizada según el método de prueba estándar ASTM D1238 haciendo uso de una temperatura de 230 °C y un peso de 2.16 kg. Con respecto al polietileno, MFI es una medida de la viscosidad del polímero realizada según el método de prueba estándar ASTM D1238 haciendo uso de una temperatura de 190 °C y un peso de 2.16 kg. Cualquiera de los polímeros de polipropileno precedentes pueden incluir aditivos visbreaking (del inglés viscosity breaking), (por ejemplo, aditivos peróxidos o aditivos que no contengan peróxidos, los cuales están disponibles, por ejemplo, bajo el nombre de marca Irgatec® CR 76, de la Corporación BASF de Ludwigshafen, Alemania. Los polímeros y mezclas utilizadas durante la producción meltblown tienen de forma ordinaria una baja viscosidad o son designados y procesados en una manera tal para que tengan una viscosidad reducida durante su extrusión de una de las variables utilizadas para disminuir su viscosidad in situ es la utilización de una temperatura de fundición relativamente alta (comparado a otros procesos de producción). La temperatura de fundición puede ser ajustada durante la producción a través de medios de sistemas de calentamiento eléctrico en la sección de extrusión u otros medios conocidos en la industria. Las fibras meltblown 15 resultantes del carrete 23 son establecidos en la primera capa spunbond 12 en forma de cinta, llevados por el cinturón de formación sin fin 27 para crear la capa meltblown 14. La construcción y operación del carrete 23 para la formación de las fibras meltblown 15 y la capa meltblown 14 pueden ser adaptadas y estar basadas en equipamiento convencional en vista de las revelaciones presentes. Por ejemplo, la patente de los Estados Unidos No. 3,849,241 (por ejemplo., columna 7, línea 14 a la col. 12, línea 29), la cual es incorporada en la presente a manera de referencia, muestra las disposiciones convencionales que pueden ser adaptadas. Otros métodos para formar la capa meltblown 14 se contemplan para uso con la presente invención.

El carrete 25 produce las segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta como tales a través de la utilización de un extrusor spunbond convencional y pueden tener un diseño substancialmente similar al del carrete 21. El carrete 25 puede involucrar parámetros de procesamiento diferentes a aquellos del 21 mientras las fibras spunbond en forma de cinta son formadas. Por ejemplo, el polímero utilizado en el carrete 25 puede ser similar o diferente los polímeros utilizados en el carrete 21. La temperatura y atenuación para el carrete 25 puede igualmente diferir del carrete 21. Los pezones hiladores del carrete 25 tienen orificios con una sección de corte transversal distinta la cual imparte una geometría de sección de corte transversal en forma de cinta a las fibras spunbond 17 resultantes. Los pezones hiladores del carrete 25 producen fibras spunbond 17 en forma de cinta con una geometría de sección de corte transversal y /o relación de aspecto la cual es la misma o diferente de la geometría de sección de corte transversal en forma de cinta y relación de aspecto de las primeras fibras spunbond 13 en forma de cinta. Las segundas fibras spunbond 17 en forma de cinta de la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta puede constar, por ejemplo, de fibras en forma de cinta las cuales tienen una geometría de sección de corte transversal como la ilustrada en las FIGS. 3A-3E. las segundas fibras 17 spunbond en forma de cinta resultantes del carrete 25 se establecen en la capa meltblown 14, la cual está en la primera capa spunbond 12 en forma de cinta, la cual es llevada en el cinturón de formación sin fin 27 para crear la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta.

En otra opción, la máquina formadora 20 puede incluir un carrete 31 ubicado a lo largo del cinturón de formación sin fin 27 entre el carrete 23 y el carrete 25. El carrete 31 puede estar configurado para producir una segunda capa meltblown sobre la capa meltblown 14 o una segunda sub capa meltblown 14B, antes de la formación de la segunda capa spunbond 16 en forma de cinta respecto al carrete 25. Esta disposición, si es utilizada, puede formar dos capas meltblown consecutivas, tales como las sub capas meltblown 14A y 14B como se ilustra en la FIG. 1. El carrete 31, si es incluido puede tener configuraciones y operatividades similares o disímiles al carrete 23 y puede utilizar los mismos o diferentes polímeros a aquellos utilizados en el carrete 23. Carretes adicionales pueden ser añadidos

para formar capas meltblown adicionales o sub capas o capas spunbond en forma de cinta adicionales, consistentes con la tela no tejida 10 como se describe en la presente

La tela no tejida 10 resultante puede ser alimentada a través de los rodillos de unión 32 y 33 para consolidar la tela no tejida 10. Como una opción, a la tela no tejida 10 se le puede aplicar un relieve con un patrón de al menos un lado. La FIG. 5 ilustra la tela no tejida 10 luego de haberle sido aplicado un relieve con un patrón en ambos lados. La superficie de uno o de los dos rodillos de unión 32 y 33 puede ser dispuesta, por ejemplo, con un patrón elevado, tal como manchas o rejillas. Como una opción, un rodillo de unión 32 o 33 puede incluir un patrón elevado mientras que el otro rodillo de unión (32 o 33) puede ser liso. Los rodillos de unión 32 y 33 pueden ser calentados a la temperatura de reblandecimiento del polímero utilizado para formar las capas de la tela no tejida 19. Cuando la tela no tejida 10 pasa entre los rodillos de unión 32 y 33 calentados, un relieve se le es aplicado al material por los rodillos de unión de acuerdo con el patrón de los rollos para crear un patrón de áreas unidas discretas. Las áreas unidas son unidas de capa en capa con respecto a los filamentos particulares y/o fibras dentro de cada capa. La FIG 4 muestra una ilustración de una tela no tejida 10 con un patrón 18 de las mencionadas áreas 19 discretas unidas termalmente. El área total del patrón de unión 18 relativo al área de superficie total de la tela puede ser, por ejemplo, de desde aproximadamente 10% a aproximadamente 25%, o de desde aproximadamente 10% a aproximadamente 25%, de desde aproximadamente 13% a aproximadamente 25%, o de desde aproximadamente 15% a aproximadamente 25%, o de desde aproximadamente 18% a aproximadamente 25%, o de desde aproximadamente 15% a aproximadamente 23%, o de desde aproximadamente 16% a aproximadamente 23%, u otros valores. La forma del patrón en relieve de las áreas 19 discretas unidas termalmente puede ser, por ejemplo de diamante, oval u otras formas discretas. La FIG 5 muestra una vista de una de las áreas 19 discretas unidas termalmente a través de la sección de corte transversal de la tela no tejida 10. Los rodillos de unión 23 y 22 pueden tener protuberancias en relieve las cuales están sincronizadas para comprimir la tela no tejida 10 desde lados opuestos en ubicaciones correspondientes (como se muestra) o

ubicaciones diferentes en cada lado de la tela no tejida 10. La profundidad de la compresión producida desde los lados opuestos de la tela no tejida 10 por las protuberancias en relieve de los rodillos de unión 32 y 33 respectivos puede tener diferentes (como se muestra) o iguales. Tal unión, la cual es a veces referida como área discreta o punto de unión o enlace, es bien conocida en la técnica y puede ser realizada como se describe por los medios de rodillos calentados o por medios de calentamiento ultrasónico de la tela no tejida 10 para producir fibras y capas con fibras discretas unidas termalmente. La unión de patrón térmica como la descrita, por ejemplo en Brock et al., Patente de los Estados Unidos No. 4,041,203 (por ejemplo, col. 6, líneas 10-28), la cual es incorporada en la presente a modo de referencia, puede ser adaptada para proveer la unión discreta o de punto. En la FIG 5, las fibras de la capa meltblown 14 en la tela laminada 10 pueden fusionarse a lo largo de las áreas de unión mientras que las fibras 13 y 17 en forma de cinta de las primeras capas spunbond 12 y 16, respectivamente, retienen algo de su integridad con el objetivo de alcanzar buenas características de fuerza. Para telas no tejidas de mayor peso de base, pueden ser adaptados para su utilización, por ejemplo, métodos de unión sónicos y dispositivos los cuales son generalmente conocidos. Otros métodos de unión de tela no tejida son conocidos en la técnica y también pueden ser adaptados y utilizados. Más aún, se prevé que la tela no tejida puede ser creada de capas spunbond o meltblown discretas las cuales son formadas, pasadas por rodillo y luego unidas o laminadas a través de métodos ampliamente conocidos en la técnica (incluyendo amontonar las capas discretas sin unir las) más que extender las capas spunbond y/o meltblown discretas con una máquina formadora simple como se presentó previamente.

Como una opción, la máquina formadora 20 puede ser provista como una estructura modular de los componentes spunbond y meltblown. Una consola de operación común para todas las estaciones de hilado puede ser provista con el cinturón de alta velocidad común para todas las estaciones de hilado. Un sistema de devanado de alta velocidad (no se muestra), puede ser proporcionado como una opción con un rebobinador y cortadora en sentido ascendente a la estación de grabado en relieve.

En referencia adicional a la FIG. 2, la distancia 34 es la distancia desde el troquel del carrete 23 a la superficie de recolección 22 del cinturón de formación sin fin 27. Como se indica, las telas no tejidas hechas de las primeras y segundas capas spunbond 12 y 16 en forma de cinta como capas exteriores con una capa meltblown 14 interpuesta como se describe pueden tener una Razón de Flujo menor a los ejemplos equivalentes hechos de fibras spunbond en forma redonda o capas spunbond en forma redonda. También se ha observado que la diferencia en la Razón de Flujo puede ser más pronunciada para los ejemplos en donde las fibras meltblown 15 A fueron aplicadas a la capa spunbond 12 en forma de cinta y fibras meltblown 15B fueron aplicadas a las fibras subyacentes 15 A y a la capa spunbond desde una distancia menor del troquel al recolector (o "DCD" por sus siglas en inglés) desde el carrete 23, carrete 31 u otros carretes. Por ejemplo, en ejemplos con una construcción en cama S/M/S o S/M/M/S, la cual tiene un peso base total de al menos 13 a no más de 14 gsm, el cual incluye aproximadamente fibras meltblown en una cantidad de al menos aproximadamente 1.3 gsm a no más de aproximadamente 1.5 gsm, la DCD puede tener un impacto significativo sobre la Razón de Flujo previamente mencionada. Esa relación entre el cambio en la razón y la DCD indica que la sinergia entre las fibras meltblown 15A y 15B y las fibras spunbond 13, 17 en forma de cinta puede ser aún más pronunciada cuando las fibras 15A y 15B son proyectadas con más fuerza debido a que tienen que viajar una menor distancia en dirección a la capa spunbond 12 en forma de cinta subyacente. Las fibras meltblown 15A y 15B pueden tener la habilidad de formar una red más rígida y bidimensional cuando son extendidas en una capa spunbond 12 subyacente en forma de cinta, más que en una capa spunbond subyacente en forma redonda. Esto se soporta con los datos recolectados del tamaño del poro, tal como es descrito en la sección de ejemplos de la presente. Los datos indican que la sinergia existe específicamente para ejemplos en donde hay menos poros grandes o, en otras palabras, en donde hay una menor fracción de poros grandes en la distribución de los poros.

Uso de telas no tejidas.

Las telas no tejidas de la presente invención pueden ser utilizadas como una tela de barrera u otro componente dentro de una multitud de productos de higiene personal. Estos productos de higiene personal pueden incluir, por ejemplo, pañales. Los pañales pueden tener varios componentes de pañal, tales como los descritos en la publicación de solicitud de patente de los Estados Unidos No. 2005/0215155 A1 (por ejemplo, párrafos [0047] [0069]), la cual es incorporada en la presente a manera de referencia. Las telas no tejidas de la presente invención pueden ser utilizadas en lugar de las telas no tejidas descritas en los pañales o componentes de pañales de la solicitud de patente Publ. incorporada previamente, tal como, por ejemplo, las telas no tejidas que forman la capa superior, la capa posterior o las perneras. Las telas no tejidas de la presente invención pueden también ser utilizadas como envoltorio de núcleo en los pañales o componentes de pañales. Aún más, la tela no tejida de la presente invención puede ser utilizada en lugar de otros sustratos en donde se desean la transpirabilidad y/o características de protección de barrera de la tela no tejida de la presente invención. Como una opción, la tela no tejida de la presente invención puede ser utilizada como un pañal o una pernera de un producto de incontinencia adulta. Como otra opción la tela no tejida de la presente invención puede ser utilizada como una capa de barrera en productos absorbentes de higiene personal. La tela no tejida puede ser utilizada como una capa de barrera, tal como la capa posterior, la capa superior, cobertura exterior y cobertura de barrera. Aún más, la tela no tejida de la presente invención puede ser utilizada en productos de higiene personal desechables los cuales incluyen, pero no se limitan a cortinas (por ejemplo cortinas quirúrgicas u otras cortinas médicas), trajes (por ejemplo, trajes quirúrgicos u otros trajes médicos), envolturas de esterilización y fundas para pie.

La presente invención será adicionalmente precisada y clarificada a través de los ejemplos que siguen, los cuales pretender ser únicamente ejemplares de la presente invención.

EJEMPLOS

Métodos de prueba

PESO BASE

El peso base de los siguientes ejemplos fue medido de una manera la cual es consistente con el método de prueba ASTM D756 y EDANA ERT-40,3-90. Los resultados fueron provistos en unidades de masa por unidad de área en g/m^2 (gsm) y fueron obtenidos pesando un mínimo de muestras de 10 cm por 10 cm. de cada uno de los Ejemplos Comparativos y Ejemplos que prosiguen.

PERMEABILIDAD AL AIRE

Los datos de la permeabilidad al aire fueron producidos haciendo uso de un Probador de Permeabilidad al Aire TexTest FX3300 fabricado por TexTest AG de Zúrich, Suiza. El Probador de Permeabilidad al Aire TexTest FX3300 fue utilizado de acuerdo con las instrucciones del fabricante haciendo uso de un orificio de 38 mm y una pérdida de carga de 125 Pa para el método de prueba ASTM D-737. Las lecturas fueron realizadas en una capa sencilla o muestras de capas y una capa doble o muestras de capa de los Ejemplos Comparativos siguientes y los resultados fueron registrados en las unidades de $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

TRASPASO DE LÍQUIRO DE BAJA TENSIÓN SUPERFICIAL (LSTST)

El método de traspaso de líquido de baja tensión superficial utilizado estuvo basado en un método de prueba EDANA WSP70.3(05) con unas pocas modificaciones. Una primera modificación al método de prueba EDANA WSP70.3(05) fue que el fluido de baja tensión superficial, descrito posteriormente con más detalle, fue utilizado en lugar de una solución de orina simulada de una solución 9 g/l de cloruro de sodio en agua destilada con una

tensión superficial de 70 ± 2 mN/m. Una segunda modificación al método de prueba EDANA WSP70.3(05) fue que para las muestras de los Ejemplos Comparativos y los Ejemplos en donde el tiempo de traspaso fue menor a 8 segundos cuando se realizó en una capa sencilla, la medida fue realizada en dos capas de la muestra. La segunda modificación se necesitó para aumentar el tiempo necesario para absorber los 5 ml del fluido y de manera subsecuente reducir la variabilidad del método de traspaso de líquido de baja tensión superficial. Una tercera modificación al método de prueba EDANA WSP70.3(05) fue que fue utilizado como papel secante o papel absorbente posicionado bajo la muestra el papel de filtro Ahlstrom Filtration código #989 (disponible de Empirical Manufacturing, Inc., 7616 Reinhold Drive, Cincinnati, Ohio 45237, Estados Unidos de América) el cual tiene dimensiones de 4 pulgadas por 4 pulgadas en vez del papel secante sugerido ERT FF2, el cual es disponible de Hollingsworth & Vose Co. o East Walpole, MA. Los cinco papeles secantes utilizados para la prueba fueron apilados con la superficie más dura de cara al fluido entrante.

El líquido de baja tensión superficial utilizado en el método de prueba EDANA WSP70.3(05) fue preparado como sigue: en un matraz limpio y claro, se vertieron 500 ml de agua destilada y se vertieron al agua destilada 2.100 gramos de un surfactante no iónico, el cual está disponible bajo la marca Triton® X-100 de Sigma-Aldrich de St. Louis, MO. Luego de eso, se añadió al mismo matraz agua destilada en una cantidad de 5,000 ml. La solución de agua destilada y de surfactante no iónico fue mezclada durante un mínimo de 30 minutos. La tensión superficial de la solución fue medida para asegurar que ésta se encontraba entre 31 mN/m y 32.5 mN/m, y preferiblemente aproximadamente 32mN/m, para calificarla como un líquido de baja tensión superficial. La tensión superficial dela solución fue determinada a través del método D1331-56 ("Método de prueba estándar para la solución de tensión superficial e inter-facial de agentes de superficie activos") haciendo uso de un tensiómetro Krüss K11 MK1

Para los propósitos de la presente, el tiempo LSTST es definido como el tiempo de traspaso en segundos medido con este método. El Flujo LSTST es definido como sigue:

$$\text{Flujo LSTST} = 5 \text{ (ml)} / \text{Tiempo LSTST (en segundos).}$$

47

Las unidades para el flujo LSTST son ml/seg. Es una expresión de la razón de flujo promedio del fluido de baja tensión superficial a través de la muestra durante la duración de la prueba.

RAZÓN DE FLUJO

La razón de flujo es definida como la primera razón de Flujo LSTST a la permeabilidad al aire. Esta comparación fue realizada midiendo el Flujo LSTST y la permeabilidad al aire de cada uno de los Ejemplos Comparativos y Ejemplos citados posteriormente. Las mediciones fueron tomadas de cada ejemplo mientras se aseguraba que las muestras utilizadas para las mediciones tuvieran el mismo número de capas para las mediciones tanto de Flujo LSTST como de permeabilidad al aire.

[001] Razón de flujo = FR = Flujo LSTST / Permeabilidad al aire.

[002] Para la Razón de Flujo, las unidades de Flujo LSTST son ml/seg, y las unidades para la permeabilidad al aire son $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

DIMENSIÓN DE LA FIBRA Y RELACIÓN DE ASPECTO

El Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra es utilizado para medir las dimensiones d1 y d2 de fibras redondas en los ejemplos de los Ejemplos Comparativos y Ejemplos que se citan posteriormente. El Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra asume que las fibras redondas tienen dimensiones d1 y d2 iguales. Como se discutirá posteriormente, El Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra fue también utilizado para medir la dimensión d1 o el ancho de la fibra de las fibras spunbond en forma de cinta de los Ejemplos 7-1 2 y 15- 16 para propósitos de comparación. El Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra fue medido haciendo uso de un microscopio posicionado para ver la tela a 90° de la superficie de la tela. Para fibras spunbond específicamente, se utilizó un

microscopio óptico para magnificar la vista lateral de las fibras seleccionadas con el propósito de medir la dimensión d_1 de las fibras. El microscopio óptico fue primero calibrado haciendo uso de un estándar de aceptable (por ejemplo Optical grid calibration slide (platina de rejilla de calibración óptica) 03A00429 S16 Stage Mic 1MM/0.01 DIV disponible de Pyser-SGI Limitada de Kent, UK o SEM Target grid (Rejilla-objetivo SEM) SEM NIST SRM 4846 #59-27F). Para cada capa, el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra utilizó la práctica común de seleccionad fibras al azar para medir la dimensión de las fibras d_1 . En cada capa de la muestra tomada de los Ejemplos Comparativos y Ejemplos, las fibras fueron seleccionadas dibujando una línea entre dos puntos de la muestra que estaba siendo examinada y seleccionado un mínimo de 10 fibras para medición. Un enfoque como este minimiza múltiples mediciones de la misma fibra. Luego del aumento, las dimensiones d_1 fueron medidas de las fibras seleccionadas a lo largo del mismo eje de la línea dibujada entre dos puntos de la muestra. El promedio de las dimensiones d_1 medidas de las fibras fue calculado basado en el conteo de las fibras. Como se afirmó previamente, ya que se asume que las dimensiones d_1 y d_2 son iguales para las fibras en forma redonda, la relación de aspecto de tales fibras fue de aproximadamente 1:1.

En consecuencia, la dimensión d_1 de las fibras meltblown fue igualmente medida a través del Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra con la excepción que fue utilizado un microscopio electrónico de barrido para lograr un mayor grado de aumento. Generalmente es aceptado que las fibras meltblown tienen una geometría de sección de corte transversal, en esa medida se asume que las secciones de corte transversal de las fibras meltblown tendrán dimensiones d_1 y d_2 iguales, produciendo así una relación de aspecto 1:1.

Para las fibras spunbond en forma de cinta, el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra no es un método apropiado para medir las dimensiones d_1 y d_2 necesarias para la computación de la relación de aspecto. Esto es porque el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra no provee información acerca de la dimensión d_2 e igualmente porque la dimensión de fibra promedio de las fibras spunbond en forma de cinta que fue observada

y medida a través del Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra es típicamente menor que el promedio real de la dimensión d_1 , como se define en la presente. Esta discrepancia entre el promedio de la dimensión de la fibra observada y medida a través del Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra y el promedio real de la dimensión d_1 ese debe a que no todas las fibras spunbond en forma de cinta observadas yacen planes en el plano X-Y de la capa spunbond en forma de cinta, con su dimensión de sección de corte transversal más larga posicionada en totalidad a lo largo del plano X-Y o posicionada en su totalidad a lo largo del plano Z, el cual es perpendicular al plano X-Y.

Por lo tanto, el Método de Prueba 2 de la Dimensión de Fibra fue utilizado para medir las dimensiones d_1 y d_2 y para determinar las relaciones de aspecto de las fibras spunbond en forma de cinta, consistentemente con la definición de la relación de aspecto. Para el Método de Prueba 2 de la Dimensión de Fibra, se tomó una muestra de los Ejemplos posteriores y las fibras spunbond en forma de cinta fueron cortadas perpendiculares a su longitud. Luego de cortar las fibras spunbond en forma de cinta, se observaron sus secciones transversales haciendo uso de un microscopio óptico que había sido calibrado de una manera similar a la utilizada en el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra. Las dimensiones d_1 y d_2 fueron medidas para un mínimo de 8 fibras spunbond en forma de cinta representativas seleccionadas de la muestra y el promedio de las mediciones de las dimensiones d_1 y d_2 , respectivamente, fue calculado basado en el número de fibras. El Método de Prueba 2 de la Dimensión de Fibra es igualmente un método adecuado para medir la dimensión d_1 y d_2 y computar la relación de aspecto para las fibras en forma redonda.

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PORO

Las distribuciones de un tamaño de poro de los Ejemplos Comparativos y Ejemplos fueron medidas haciendo uso de un porómetro de flujo capilar. El instrumento utilizado fue un Porómetro de Flujo Capilar PMI modelo CFP-1200-ACL-E-X-DR-2S, disponible de

Porous Materials, Inc. de Ithaca, NY. El instrumento utilizó un fluido de humectación con una tensión superficial de 15.9 mN/m, disponible bajo la marca Galwick®, de Porous Materials, Inc.

El método utilizado para medir el flujo acumulado y la distribución del tamaño del poro fue provisto por el fabricante del equipamiento y se identifica como “Prueba Porométrica de flujo capilar” haciendo uso del modo “Mojado/Secado”. Una muestra circular, limpia y libre de arrugas se obtiene de los Ejemplos Comparativos y Ejemplos con un diámetro de aproximadamente 1.0 ce. La muestra fue saturada con el fluido de humectación y luego montada en la célula del porómetro de flujo capilar PMI como indican las instrucciones del fabricante. Cuando el montaje se completó, el aparato fue puesto en marcha por el software del aparato en el modo “Mojado/Secado” para registrar primero una curva de flujo vs. Presión para la muestra saturada con el fluido de humectación. Cuando la curva flujo vs. presión es registrada para la muestra saturada, y el fluido ha sido expulsado de los poros, una curva flujo. Vs. Presión fue medida una segunda vez en la misma muestra montada en el instrumento. Los datos generados incluyen un poro de flujo medio o “MFP” (por sus siglas en inglés), en donde el tamaño del poro fue calculado de la presión en donde la curva medio-seca se intersecta con la curva húmeda. El diámetro del poro de flujo medio fue tal que el 50% del flujo está a través de poros más grandes que el poro de flujo medio. La medición del tamaño del poro al 10% del filtro de flujo acumulado y el tamaño del poro al 25% del filtro de flujo acumulado fue utilizada como una manera para caracterizar la presencia de poros grandes.

EJEMPLOS Y RESULTADOS

Los ejemplos comparativos y los Ejemplos 1 a 16 incluyeron telas no tejidas que fueron preparadas en una línea equipada con cuatro carretes de producción (por ejemplo un primer, un segundo, un tercer y un cuarto carrete de producción, respectivamente) diseñados por Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG de Troisdorf, Alemania. El primer carrete de producción formó fibras spunbond las cuales fueron depositadas en un cinturón de

movimiento para formar una primera capa spunbond. El segundo carrete de producción formó fibras meltblown las cuales fueron extendidas sobre la primera capa spunbond para formar una primera sub capa meltblown. El tercer carrete de producción formó fibras meltblown las cuales fueron extendidas sobre la primera sub capa meltblown para formar una segunda capa meltblown. La distancia desde el troquel al recolector (DCD) para el segundo y tercer carretes de producción fue ajustada entre las múltiples muestras como se indica en la presente. El cuarto carrete de producción formó fibras spunbond las cuales fueron extendidas sobre la segunda sub capa meltblown para formar una segunda capa spunbond. El montón de capas resultante fue unido entre sí haciendo uso de una calandria equipada con un rodillo liso y un rodillo en relieve. El rodillo en relieve fue provisto con dos patrones diferentes los cuales fueron posicionados lado a lado para proveer Ejemplos Comparativos y Ejemplos con patrones de unión específicos como se indica posteriormente. Uno de los patrones se identifica en los datos posteriores como un patrón A e incluye un patrón en relieve angular oval con un patrón disponible bajo el código comercial U2888 de A+E Ungricht GMBH & Co. KG de Monchengladbach, Alemania. El patrón A es descrito siendo como siendo formado a partir de una pluralidad de broches levantados con una superficie de área de contacto o área "región" que cubre al menos aproximadamente el 16% y no más de aproximadamente el 20% del área total de la porción en releve del rodillo que contiene el patrón en relieve A y que tiene una densidad de broche de aproximadamente 50 broches /cm². El segundo patrón en el rodillo repujado o de relieve se identifica en los datos citados posteriormente como el patrón B, el cual está disponible bajo el código comercial U5444 a través del fabricante de equipamiento Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG de Troisdorf, Alemania y es producido por A+E Ungricht GMBH & Co. Kg de Monchengladbach, Alemania. El patron B incluyó un patron angular oval con una pluralidad de broches levantados con un área de superficie de contacto o área "región" que cubre más del 18% y no más del 25% del área total de la porción repujada o en relieve del rodillo que contiene el patrón B y que tiene una densidad de broche de aproximadamente 62.4 broches cm². Las telas resultantes obtenidas del patrón A y del patrón B incluyeron una construcción en capas S/M/M/S.

Para la producción de los Ejemplos Comparativos y los Ejemplos 1 a 16, el primero y cuarto carretes fueron equipados con los pezones hiladores que incluyeron bien sea capilares con una geometría de sección de corte transversal redonda para producir fibras spunbond en forma redonda o capilares con una geometría de sección de corte transversal en forma de cinta que produjeron las fibras spunbond en forma de cinta. Los capilares con la geometría de sección de corte transversal redonda tuvieron dimensión d1 y d2 de 0.6 mm y una relación de aspecto de aproximadamente 1.0:1.0. Los capilares con la geometría de sección de corte transversal en forma de cinta tuvieron una forma rectangular, con esquinas redondeadas, una dimensión d1 de aproximadamente 1.5 mm y una dimensión d2 de aproximadamente 0.24 mm produciendo una relación de aspecto de aproximadamente 6.25:1. El rendimiento fue mantenido en promedio a aproximadamente 0.4 gramos por capilar o agujero y por minutos (ghm).

En cada Ejemplo Comparativo o Ejemplos 1 a 16, las fibras spunbond formadas por el primer carrete de producción y el cuarto carrete de producción fueron extruidas de una resina de polipropileno la cual tiene un índice de fluidez ("MFR" por sus siglas en inglés de 36 g/10 min, disponible bajo el nombre comercial PP3155 de ExxonMobil Chemicals, Inc. de Houston, TX. Para los Ejemplos Comparativos y Ejemplos 1 a 16, la temperatura de polímero fundido fue registrada a aproximadamente 242 °C para el primer carrete de producción y a aproximadamente 242 °C para el cuarto carrete de producción. En cada Ejemplo Comparativo y Ejemplos 1 a 16, las fibras meltblown formadas por el segundo y tercer carrete de producción fueron extruidos de una resina de polipropileno la cual tiene un MFR de 1500 g/10 min. En cada Ejemplo Comparativo y Ejemplos 1 a 16, la capa meltblown, la cual incluye fibras meltblown formadas con el segundo y tercer carretes de producción, tuvo un peso base de aproximadamente 10% del total del peso base.

Los ejemplos 7- 12 y 15- 16 incluyeron dos capas spunbond formadas de fibras spunbond en forma de cinta. En consecuencia, muestras representativas seleccionadas fueron tomadas de los Ejemplos 7- 12 y las dimensiones d1 y d2 para la fibras spunbond en forma de cinta en cada ejemplo representativo fueron medidos de acuerdo con el Método de

Prueba 2 de la Dimensión de Fibra. Basados en este método, se encontró que los Ejemplos 7 -12 tuvieron una dimensión promedio d1 de aproximadamente 27.0 micrones y una dimensión de sección transversal promedio d2 de aproximadamente 8.3 micrones. Para estas dimensiones promedio d1 y d2 la relación de aspecto de aproximadamente 3.25:1 fue calculada para las fibras spunbond en forma de cinta de los Ejemplos 7 – 12. Para cada uno de los Ejemplos 15 y 16, las fibras spunbond en forma de cinta fueron formadas haciendo uso de las mismas condiciones del proceso. En consecuencia con lo anterior, muestras representativas seleccionadas fueron tomadas de los Ejemplos 15 y 16 y las dimensiones d1 y d2 para las fibras spunbond en forma de cinta en cada muestra se midieron de acuerdo con el Método de Prueba 2 de la Dimensión de Fibra. La dimensión d1 fue de 26.1 micrones y la dimensión d2 promedio fue de 8.4 micrones. De las dimensiones promedio d1 y d2, se calculó una relación de aspecto de aproximadamente 3.15:1 para las fibras spunbond en forma de cinta de los Ejemplos 15 y 16, ejemplos comparativos 1-6 y 13- 14 incluyeron dos capas spunbond formadas de fibras spunbond en forma redonda. Para dichas fibras spunbond en forma redonda, los primedios de las dimensiones d1 fueron medidos de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra.

Ejemplo Comparativo 1

El Ejemplo Comparativo 1 fue producido en los carretes de producción descritos previamente en donde el primer y el cuarto carrete de producción tenían pezones hiladores con capilares los cuales tenían una geometría de sección de corte transversal redonda, como se indica previamente. Las capas resultantes S/M/M/S fueron luego unidas haciendo uso del rodillo de repujado o en relieve con el patrón A. la tela resultante incluyó una primera capa spunbond redonda, dos capas meltblown y una segunda capa spunbond en forma redonda, en donde las capas spunbond tienen fibras con una geometría de sección de corte transversal redonda y una relación de aspecto de menos de 1.5. las capas meltblown del Ejemplo Comparativo 1 fueron formadas de un segundo y tercer carretes de producción, en

donde fueron posicionadas de tal manera que el DCD fue de 110 mm. Las condiciones de proceso para formar el Ejemplo Comparativo 1 fueron seleccionadas para aproximarse a la producción comercial de S/M/M/S apropiada para ser utilizada como una tela de perneras. El peso base promedio para cada capa fue calculado basado en la medición del peso base total para la tela y el rendimiento registrado para cada carrete de producción. La medición del peso base total, los cálculos para el peso base de cada capa y las mediciones de las dimensiones promedio de las fibras, de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo Comparativo 1, se reproducen en lo sucesivo en la Tabla 1:

Tabla 1: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 1 & 2.	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	5.94 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	0.66 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	0.66 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	5.94 gsm
Peso base total medido	13.2 gsm

Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	14.0 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.1 µm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.2 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	14.5 µm

Ejemplo Comparativo 2

El Ejemplo Comparativo 2 fue producido de la misma manera que el Ejemplo Comparativo 1 con la excepción de que fue utilizado el patrón de unión B. El ejemplo Comparativo 2 tuvo la misma medición de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio que el Ejemplo Comparativo 1, mediciones que son provistas previamente en la Tabla 1

Ejemplo Comparativo 3

El Ejemplo Comparativo 3 fue producido de la misma manera que el Ejemplo Comparativo 1 con la excepción de que el DCD fue de 150 mm. La medición de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo Comparativo 3, se reproducen en lo sucesivo en la Tabla 2:

Tabla 2: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 3 & 4.	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	5.9 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	0.66 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	0.66 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	5.9 gsm
Peso base total medido	13.1 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	14.5 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.1 µm

Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.2 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	14.0 µm

Ejemplo Comparativo 4

El Ejemplo Comparativo 4 fue producido de la misma manera que el Ejemplo Comparativo 2 con la excepción de que el DCD fue de 150 mm. El Ejemplo Comparativo 4 tuvo las mismas mediciones de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, que el Ejemplo Comparativo 3, las cuales se proveen en la Tabla 2.

Ejemplo Comparativo 5

El Ejemplo Comparativo 5 fue producido de la misma manera que el Ejemplo Comparativo 1 con la excepción de que el DCD fue de 190 mm. La medición de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo Comparativo 5, se reproducen en lo sucesivo en la Tabla 3:

Tabla 3: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 5 & 6	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	5.85 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	0.65 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	0.65 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	5.85 gsm
Peso base total medido	13.0 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	13.5 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.2 µm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.2 µm

Ejemplo Comparativo 6

El Ejemplo Comparativo 6 fue producido de la misma manera que el Ejemplo Comparativo 2 con la excepción de que el DCD fue de 190 mm. El Ejemplo Comparativo 6 tuvo las mismas mediciones de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, que el Ejemplo Comparativo 5, las cuales se proveen previamente en la Tabla 3.

Ejemplo 7

El Ejemplo 7 fue producido haciendo uso de los mismos carretes de producción que el Ejemplo Comparativo 1, excepto que el primer y el cuarto carrete de producción incluyeron pezones hiladores que incluyeron capilares con una geometría en forma de cinta, como se indica previamente. Como resultado, el Ejemplo 7 incluyó dos capas spunbond de fibras spunbond en forma de cinta en vez de fibras spunbond en forma redonda. Mientras que los rendimientos del polímero para el primer y cuarto carretes de producción fueron mantenidos aproximadamente iguales a aquellos utilizados para el Ejemplo Comparativo 1, algunas de las condiciones de hilatura de fibra (por ejemplo, volumen de aire de enfriado) debieron ser ajustadas para lograr la estabilidad del proceso. Las mediciones de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo 7, se reproducen en lo sucesivo en la Tabla 4:

Tabla 4: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 7 & 8

Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	6.075 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	0.675 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	0.675 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	6.075 gsm
Peso base total medido	13.5 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	19.5 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.1 µm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.2 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	21.0 µm

Ejemplo 8

El Ejemplo 8 fue producido de la misma manera que el Ejemplo 7, con la excepción de que fue utilizado el patrón de unión 8. El cálculo de peso base total para el Ejemplo 8 fue el mismo peso base total que el del Ejemplo 7. Adicionalmente, las capas individuales S/M/M/S del ejemplo 8 tuvieron los mismos cálculos de peso base que el Ejemplo 7, mostrados en la Tabla 4. La dimensión promedio de fibra de las fibras hechas de los carretes 1, 2, 3 y 4 en el Ejemplo 8 fue medida haciendo uso del Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo 7 y ésta fue la misma que la del Ejemplo 7, como se muestra previamente en la Tabla 4.

Ejemplo 9

El Ejemplo 9 fue producido de la misma manera que el Ejemplo 7 con la excepción de que el DCD fue de 150 mm. Tuvo las mismas mediciones de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo 9 como se reproduce en lo sucesivo en la Tabla 5:

Tabla 5: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 9 & 10	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	6.21 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	0.69 gsm

Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	0.69 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	6.21 gsm
Peso base total medido	13.8 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	20.5 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.1 µm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.2 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	22.5 µm

Ejemplo 10

El Ejemplo 8 fue producido de la misma manera que el Ejemplo 8, con la excepción de que el DCD fue configurado a 150 mm. El cálculo de peso base total para el Ejemplo 10 fue el mismo peso base total que el del Ejemplo 9. Adicionalmente, las capas individuales S/M/M/S del ejemplo 10 tuvieron los mismos cálculos de peso base que el Ejemplo 9, mostrados en la Tabla 5. La dimensión promedio de fibra de las fibras hechas de los carretes 1, 2, 3 y 4 en el Ejemplo 10 fue medida haciendo uso del Método de Prueba 1 de la

Dimensión de Fibra, y ésta fue la misma que la del Ejemplo 9, como se muestra previamente en la Tabla 5.

Ejemplo 11

El Ejemplo 11 fue producido de la misma manera que el Ejemplo 7 con la excepción de que el DCD fue de 190 mm. tuvo las mismas mediciones de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo 11 como se reproduce en lo sucesivo en la Tabla 6:

Tabla 6: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 11 & 12	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	5.805 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	0.645 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	0.645 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	5.805 gsm
Peso base total medido	12.9 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de	

acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	19.5 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.1 µm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.2 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	21.0 µm

Ejemplo 12

El Ejemplo 12 fue producido de la misma manera que el Ejemplo 8, con la excepción de que el DCD fue configurado a 190 mm. El cálculo de peso base total para el Ejemplo 12 fue el mismo peso base total que el del Ejemplo 11. Adicionalmente, las capas individuales S/M/M/S del ejemplo 12 tuvieron los mismos cálculos de peso base que el Ejemplo 11, mostrados en la Tabla 6. La dimensión promedio de fibra de las fibras hechas de los carretes 1, 2, 3 y 4 en el Ejemplo 10 fue medida haciendo uso del Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, y ésta fue la misma que la del Ejemplo 11, como se muestra previamente en la Tabla 6.

Ejemplo Comparativo 13

El Ejemplo Comparativo 13 fue realizado haciendo uso de los carretes de producción descritos previamente con referencia a los Ejemplos Comparativos 1-6. La tela

resultante incluyó una primera capa spunbond en forma redonda, dos capas meltblown y una segunda capa spunbond en forma redonda con fibras con una geometría de sección de corte transversal redonda y una relación de aspecto de menos de 1.5:1. No obstante, las condiciones del proceso incluyendo el rendimiento de los polímeros fueron modificadas para producir una tela S/M/M/S que es más típica de aquellas utilizadas para aplicaciones de barrera protectora médica, tales como prendas de vestir y cortinas. Las mediciones de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo 13 se reproducen en lo sucesivo en la Tabla 7:

Tabla 7: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 13 & 14	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	18.1 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	4.4 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	4.4 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	18.1 gsm
Peso base total medido	45.5 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	

Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	14.0 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.5 µm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.4 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	14.5 µm

Ejemplo Comparativo 14

El Ejemplo 8 fue producido de la misma manera que el Ejemplo 13, con la excepción de que fue utilizado el patrón de unión B. El Ejemplo Comparativo 14 tuvo el mismo peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensión de fibra promedio que el Ejemplo Comparativo 13, mediciones que se proveen previamente en la Tabla 7.

Ejemplo 15

El Ejemplo 15 fue realizado haciendo uso de los mismos carretes de producción utilizados en el Ejemplo Comparativo 13, excepto que el primer y el cuarto carrete de producción incluyeron pezones de hilado con capilares con una geometría de sección de corte transversal, como se indica. El Ejemplo 15 incluyó dos capas spunbond en forma de cinta formadas de fibras spunbond en forma de cinta. El peso base total para el Ejemplo 15 fue el mismo cálculo de peso base total del Ejemplo 13. Adicionalmente, las capas

individuales S/M/M/S del Ejemplo 15 tuvieron los mismos cálculos de peso base total del Ejemplo 13, cálculos mostraos en la Tabla 7. Las mediciones de dimensión de fibra promedio, de acuerdo Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, para el Ejemplo 15 se reproducen en lo sucesivo en la Tabla 8:

Tabla 8: Peso Base con Mediciones y Cálculos Por Capa y Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio para los Ejemplos Comparativos 15 & 16	
Peso Base	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	18.25 gsm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	4.5 gsm
Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	4.5 gsm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	18.25 gsm
Peso base total medido	45.5 gsm
Mediciones de Dimensión de Fibra Promedio de acuerdo con el Método de Prueba 1 de la dimensión de Fibra	
Fibras spunbond en forma redonda del 1 ^{er} carrete de producción	22.5 µm
Fibras meltblown del 2 ^{do} carrete de producción	1.5 µm

Fibras meltblown del 3 ^{er} carrete de producción	1.3 µm
Fibras spunbond en forma redonda del 4 ^{to} carrete de producción	20.5 µm

Ejemplo 16

El ejemplo 16 fue hecho de la misma manera que el Ejemplo 15, con la excepción de que fue utilizado el patrón de unión B. El Ejemplo 16 tuvo la misma medida de peso base total, que el Ejemplo Comparativo 14. Adicionalmente, las capas individuales S/M/M/S del ejemplo 16 tuvieron los mismos cálculos de peso base que el Ejemplo Comparativo 14, mostrados en la Tabla 7. La dimensión promedio de fibra de las fibras hechas de los carretes 1, 2, 3 y 4 en el Ejemplo 16 fue medida haciendo uso del Método de Prueba 1 de la Dimensión de Fibra, y ésta fue la misma que la del Ejemplo 15, como se muestra previamente en la Tabla 8.

Ejemplo Comparativo 17

El Ejemplo Comparativo 17 fue producido en una línea con un único carrete de producción equipado con un pezón hilador el cual tenía capilares con una geometría de sección de corte transversal, con una dimensión d1 de 0.6 mm y una relación de aspecto de 1.0:1.0. El Ejemplo Comparativo 17, en consecuencia, incluyó una única capa spunbond que incluyó fibras spunbond en forma redonda extruidas de una resina de polipropileno

homopolimera iostática la cual tenía un MFR de aproximadamente 35g/10 min. Las fibra spunbond en forma redonda del Ejemplo Comparativo 17 fueron producidas a un rendimiento de aproximadamente 128 kg por hora por metro ancho del área productiva del troquel (kg/h/m). La capa spunbond en forma redonda fue unida haciendo uso de un rodillo de repujado o en relieve con un patrón conocido como Design #6396 (Diseño #6396) provisto por Overbeck & Co. GmbH de Krefeld, Alemania. Este patrón consistió en broches en forma de diamante cuadrado con lados cada uno de una longitud de 0.75 mm. Los broches están presentes en una densidad de aproximadamente 33.9 pin/cm² proveyendo una superficie de área de contacto de broche que cubre aproximadamente el 18% de la superficie total de unión de la porción repujada o en relieve del rolo. El Ejemplo Comparativo 17 tuvo un peso base de aproximadamente 17.5 gsm e incluyó fibras spunbond en forma redonda con un denier de aproximadamente 1.9 basado en la dimensión d1 de aproximadamente 17.3 micrones.

Ejemplo 18

El Ejemplo 18 fue igualmente producido de la misma resina de polímero que el Ejemplo 17, en la misma línea de producción, el mismo carrete y la misma resistencia, con la excepción de que el carrete de producción incluyó un pezón hilador con capilares con una geometría de sección transversal en forma de cinta la cual es similar a los capilares utilizados para la Muestra 7- 12 y 15- 16. La tela resultante incluyó una capa spunbond en forma de cinta del Ejemplo 18 la cual fue unida con el mismo patrón de diamante en relieve del Ejemplo Comparativo 17 y tuvo un cálculo de peso base medido a aproximadamente 17 gsm. La capa spunbond en forma de cinta del Ejemplo 18 incluyo fibras spunbond en forma de cinta con una dimensión d1 de 39 micrones y una dimensión d2 de 11 micrones, medidos de acuerdo con el Método de Prueba 2 de la Dimensión de Fibra, proporcionando una relación de aspecto de 3.55:1.

Las condiciones de procesamiento para los Ejemplos Comparativos y Ejemplos 1-16 se muestran en la Tabla 9. Los resultados de pruebas para los Ejemplos Comparativos y Ejemplos 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 realizados haciendo uso de un patrón de unión A se muestran en la Tabla 10. Los resultados de pruebas para los Ejemplos Comparativos y Ejemplos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16 realizados haciendo uso de un patrón de unión B se muestran en la Tabla 11. Los resultados para el Ejemplo Comparativo 17 y para el Ejemplo 18 se muestran en la Tabla 12.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cuando una tela no tejida se pretende ser usada en un producto de higiene personal o como un componente para un producto de higiene personal, una característica importante es su resistencia a la penetración de exudaciones del cuerpo. Estas exudaciones del cuerpo tienen usualmente una tensión superficial baja debido a su contenido orgánico; ejemplos de esto son evacuaciones nasales intestinales, mezclas de evacuaciones nasales intestinales y orina (por ejemplo una mezcla como tal se proyecta que tiene una tensión superficial de 32 mN/m, como se indica en la Patente de Estados Unidos No. 7,626,073 columna 9, líneas 9-12), u orina contaminada con loción u otras exudaciones del cuerpo tales como sangre o fluidos menstruales. En consecuencia, una manera de evaluar la capacidad de barrera de líquido de la tela no tejida es probarla haciendo uso de un test LSTST descrito previamente en la presente. Para la mencionada tela no tejida es en consecuencia deseable que logre el mayor tiempo LSTST o el menor Flujo LSTST posible. Es igualmente deseable que el mencionado producto de higiene personal sea cómodo y transpirable y en esa medida, que la tela no tejida utilizada en el producto de higiene personal permita el paso a través de la tela no tejida de vapor de humedad y de aire caliente. Generalmente se acepta que un mayor movimiento de humedad de vapor y de aire caliente puede ocurrir a través de telas no tejidas que tengan una mayor permeabilidad. No obstante lo anterior, para una tela no tejida típica

74

con una construcción en capa S/M/M/S, un aumento en la permeabilidad al aire es usualmente logrado a expensas del rendimiento de la barrera de líquido o Flujo LSTST.

Los Ejemplos Comparativos 1- 6 y los Ejemplos 7- 12 tuvieron una medida de peso total base de la tela de aproximadamente 13 gsm e incluyeron un contenido de fibras meltblown de aproximadamente 10% en peso del peso base total de la tela. La construcción en capa S/M/M/S de los Ejemplos Comparativos 1- 6 y Ejemplos 7- 12 fue típica de la utilizada como una pernera de barrera en un pañal para bebés o en productos de incontinencia adulta (como se muestra, por ejemplo en la Solicitud de Patente de Estados Unidos Publ. No. 2005/0215155 A1). El rendimiento de los Ejemplos Comparativos 1- 6 y Ejemplos 7- 12 indica la influencia de la geometría de sección transversal y relación de aspecto de las fibras spunbond y rendimiento de líquido de barrera DCD y la permeabilidad al aire. Los Ejemplos Comparativos 1- 6 y Ejemplos 7- 12 fueron probados y se obtuvieron mediciones para la permeabilidad al aire y Flujo LSTST. Las mediciones resultantes fueron utilizadas para calcular la Razón de Flujo. Los resultados se muestran en la Tablas 10 y 11.

Se observó a través de la comparación del Ejemplo Comparativo 1 con el Ejemplo 7 y la comparación del Ejemplo Comparativo 2 con el Ejemplo 8, que los Ejemplos 7 y 8, los cuales incluyeron dos capas spunbond en forma de cinta, tuvieron una Razón de flujo substancialmente menor que los Ejemplos Comparativos 1 y 2 equivalentes, los cuales incluyeron dos capas spunbond en forma redonda. Adicionalmente, la comparación del Ejemplo Comparativo 1 con el Ejemplo 7 y la comparación del Ejemplo Comparativo 2 con el Ejemplo 8 indican igualmente que una menor Razón de Flujo represente un balance más favorable entre la propiedad de barrera de líquido y permeabilidad al aire. En forma específica, en donde la permeabilidad al aire es igual entre las telas no tejidas, una tela no tejida con una menor Razón de Flujo va a exhibir una mejor resistencia al flujo de líquido de baja tensión superficial. Se hizo la misma observación cuando se comparó el Ejemplo Comparativo 3 con el Ejemplo 9 y cuando se comparó el Ejemplo Comparativo 4 con el Ejemplo 10.

Se nota que la observación de que una menor Razón de Flujo represente un balance más favorable entre la propiedad de barrera de líquido y permeabilidad al aire descrita previamente en la telas no tejidas que incluyeron dos capas spunbond en forma de cinta no parece materializar cuando se compara el Ejemplo Comparativo 5 con el Ejemplo 11 y cuando se compara el Ejemplo Comparativo 6 con el Ejemplo 12. Se piensa que los menores resultados de Razón de Flujo observados para los Ejemplos 7- 10, los cuales incluyeron capas meltblown formadas haciendo uso de carretes de producción con un DCD de 110 mm y 150 mm, se debieron a la habilidad de las fibras meltblown formadas a un menor DCD de formar una red más compacta y mejor soportada depositada en una primera capa spunbond en forma de cinta y cubierta por una segunda capa spunbond en forma de cinta. En particular, se piensa que las fibras meltblown de una red más compacta cuando son dispuestas entre las dos capas spunbond en forma de cinta que cuando las fibras meltblown son dispuestas entre dos capas spunbond en forma redonda. La red más compacta que es formada debería resultar en un cambio ligeramente descendente en la distribución de tamaño de poro para el extremo alto de la curva de distribución de poros al 10% y 25% de flujos de filtro acumulados, indicando un menor numero de poros grandes o una menor fracción de poros grandes en la curva de distribución de poros. También se piensa que la red más compacta disminuye la habilidad del líquido para viajar dentro del plano X-Y de las capa meltblown luego de que el líquido entre en la tela por el Eje Z, el cual está orientado perpendicularmente a una superficie principal de la tela. En general, se observó una correlación entre el mejoramiento o degradación de la Razón de Flujo y la diferencia en el tamaño de poro medido al 10% y 25% de filtro de flujo acumulado (ver, por ejemplo, FIGS. 6 y 7). Se piensa que la presencia de poros más grandes tiene el mayor impacto en el flujo de líquido de baja tensión superficial a través de la tela. En consecuencia, en la medida que el número de poros grandes aumenta, el Flujo LSTST aumenta igualmente.

También se observó que la diferencia en la Razón de Flujo, al igual que la reducción de tamaño de poro al 10% y 25% de filtro de flujo acumulado, se vuelve más favorable en

tanto es reducido el DCD. Los resultados se muestran en las Tablas 10 y 11. Con base a estas observaciones, se piensa que el nivel de energía al cual las fibras meltblown son proyectadas en dirección a la capa subyacente influyen el rendimiento de barrera de líquido de una tela. A un menor DCD, la capa meltblown forma una red más compacta que a un mayor DCD, lo cual se atribuye a la diferencia en energía cinética restante cuando las fibras alcanzan la superficie de formación. Se pensó que bajo las condiciones del proceso utilizadas para los Ejemplos 11- 12, incluyendo fibras meltblown formadas a un DCD de 190 mm, la energía cinética de las fibras meltblown que alcanzaban la capa spunbond en forma de cinta subyacente era tan baja o atenuada que formaba una red menos uniforme y más voluminosa que no se beneficiaba de la superficie más plana ofrecida por las primeras capas spunbond en forma de cinta de los Ejemplos 7- 10.

Los Ejemplos Comparativos 13- 14 y los Ejemplos 15- 16 fueron comparados para investigar el impacto de la geometría de sección transversal y relación de aspecto de las fibras spunbond y patrón de unión en telas no tejidas más pesadas que contenían un mayor porcentaje de fibras meltblown. A través de la comparación del Ejemplo Comparativo 13 con el Ejemplo 15 y del Ejemplo Comparativo 14 con el Ejemplo 16, no se observó un beneficio significativo en referencia a la Razón de Flujo. Se cree que en la medida que el tamaño de fibra meltblown fue aumentado, el impacto de la geometría de sección transversal y relación de aspecto de las fibras spunbond disminuyó.

Se observó de los datos recolectados en las Tabla 10 y 11 para los Ejemplos Comparativos 1 a 6, Ejemplos 7 a 12, Ejemplos Comparativos 13 -14 y Ejemplos 15- 16, que el beneficio relativo en la Razón de flujo atribuido al uso de fibras spunbond en forma de cinta, en vez de fibras spunbond en forma redonda no estuvo ampliamente influenciado por el patrón de unión utilizado.

En otro experimento, el Ejemplo Comparativo 17 y el Ejemplo 18 fueron producidos para comparar capas spunbond de fibras spunbond en forma redonda con capas spunbond hechas de fibras spunbond en forma de cinta. Los resultados de permeabilidad al

aire, LSTST y razón de flujo para el Ejemplo Comparativo 17 y el Ejemplo 18, se muestran en la Tabla 12. El Ejemplo 18 no exhibió una ventaja en relación con la Razón de Flujo cuando se comparó al Ejemplo Comparativo 17. Con base a esta observación, se cree que la menor Razón de Flujo representando un balance más favorable entre la propiedad de barrera de líquido y permeabilidad al aire discutidas previamente no se debe a las fibras spunbond en forma de cinta o capas por sí solas, sino más bien a la combinación de capa spunbond en forma de cinta y capa de fibras meltblown.

Los resultados han mostrado los hallazgos inesperados de que telas no tejidas pueden beneficiar en relación con la Razón de Flujo a través de la incorporación de fibras spunbond en forma de cinta más que fibras spunbond en forma redonda en una construcción en capas con capas meltblown. Adicionalmente, los resultados han mostrado los hallazgos inesperados de que telas no tejidas pueden beneficiar en relación con la Razón de Flujo cuando la capa mebtlown es diseñada para proveer un amaño de poro medido al 10% de filtro de flujo acumulado a no más de aproximadamente 27 micrones. Aún más, se cree que proveer una tela no tejida con un contenido total de fibras meltblown adaptadas para evitar la formación de una estructura excesivamente estrecha, puede aumentar los beneficios de las capas spunbond en forma de cinta hechas de fibra spunbond en forma de cinta.

Tabla 9:

Ejemplos		1	7	3	9	5	1	1	
Comparativos		& 2	& 8	& 4	& 10	& 6	1 & 12	3 & 14	5 & 16
Ejemplos									
Forma de		F	F	F	F	F	F	F	F
fibras no tejidas		e- donda	orma de	e- donda	orma de	e- donda	orma de	e- donda	orma de

			Cinta		Cinta		Cinta		Cinta
Rendimiento para el 1 er y 4to carretes produciendo las capas de fibra spunbond		69/71	67/71	69/71	67/71	69/71	67/171	74/76	72/176
Rendimiento para el 2do y el 3er carretes produciendo las fibras meltblown		8/19	9/19	8/19	9/19	8/19	9/19	3/43	3/43
Velocidad de la línea	etros/min	49	49	49	49	49	49	50	50
Distancia desde el recolector (DCD para meltblown 2do y 3er carretes)	m	10/10	10/10	50/50	50/50	90/90	90/90	80/00	80/00
(1) La longitud productiva del pezón hilador fue aproximadamente de 1.1 metros.									

Tabla 10:

RESULTADOS DE PRUEBA PARA EJEMPLOS COMPARATIVOS Y EJEMPLOS REZALIDADOS HACIENDO USO DEL PATRÓN DE UNIÓN A								
Ejempl	1	7	3	9	5	1	13	1
os						1		5
Comparativos								
y Ejemplos								
Forma	R	F	R	F	R	F	Re	F
de las fibras	edonda	orma	edonda	orma	edonda	orma	donda	orma
spunbond		de		de		de		de
		cinta		cinta		cinta		cinta
DCD	1	1	1	1	1	1	180	1
para el 2do y	10/	10/	50/	50/	90/	90/	/	80/
3er carretes								
meltblown	1	1	1	1	1	1	200	2
(mm)	10	10	50	50	90	90		00
Peso	1	1	1	1	1	1	45.	4
base (gsm)	3.2	3.5	3.1	3.8	3	2.9	5	5.5
Perme	4	3	5	5	5	5	7.2	6
abilidad al	0	7.5	0	0	6	8	5	35
aire para una								
capa sencilla								
(m ³ /m ² /min)								
Tiemp	-	-	-	-	-	-	38	4
o LSTST								2
medido en una								
muestra de								
capa sencilla								

(segunda)								
Flujo LSTST para una medición de capa sencilla (ml/seg)	-	-	-	-	-	-	0.1 32	0 .119
Razón de Flujo para una medida de capa sencilla	-	-	-	-	-	-	0.0 18	0 .019
Difere ncia en la razón de flujo para muestras de filamentos de cinta vs. Redondos probados como capa sencilla							3 %	
Perme abilidad al aire para dos capas (m ³ /m ² /min)	2 1.5	1 7	2 4	2 0.5	2 7.5	2 2.5	-	-
Tiemp o LSTST	9 .4	1 4.2	9 .4	1 2.8	9 .1	1 0.1	-	-

medido en dos capas de la muestra (segunda)								
Flujo LSTST para medida de dos capas (ml/seg)	0 .53	0 .35	0 .53	0 .39	0 .55	0 .50	-	-
Razón de flujo para medida de dos capas	0 .0247	0 .0207	0 .0222	0 .0191	0 .0200	0 .0220	-	-
Difere ncia en la razón de flujo para muestras de filamentos de cinta vs. Redondos probados como dos capas	-16%		-14%		10%			
Tamañ o de poro al 10% de filtro de flujo acumulado (micrones)	1 6	1 4.5	2 2	1 9	2 6	3 0	8.5	9

Tamaño	1	1	1	1	2	2	7.5	8
o de poro al	4,5	3,5	9	6	0	3		
25% de filtro								
de flujo								
acumulado								
(micrones)								

Tabla 11:

RESULTADOS DE PRUEBA PARA EJEMPLOS COMPARATIVOS Y EJEMPLOS REALIZADOS HACIENDO USO DEL PATRÓN DE UNIÓN B								
Ejemplos	2		4		6		14	
Comparativos y Ejemplos				0		2		6
Forma de las fibras spunbond	R edonda	orma de cinta	R edonda	orma de cinta	R edonda	orma de cinta	Re donda	orma de cinta
DCD para el 2do y 3er carretes meltblown (mm)	1 10/ 1 10	10/ 10	1 50/ 1 50	50/ 50	1 90/ 1 90	90/ 90	18 0/ 20 0	80/ 00
Peso base (gsm)	1 3.2	3.5	1 3.1	3.8	1 3	2.9	45. 5	5.5
Permeabili dad al aire para	3 8	3	4 6	9	5 3	8.5	6.6	.2

una capa sencilla($m^3/m^2/min$)								
Tiempo LSTST medido en una muestra de capa sencilla (segunda)	-		-		-		32	4
Flujo LSTST para una medición de capa sencilla (ml/seg)	-		-		-		0.1	.147
Razón de Flujo para una medida de capa sencilla	-		-		-		0.0	.024
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos de cinta vs. Redondos probados como capa sencilla							0	
Permeabilidad al aire para dos capas ($m^3/m^2/min$)	1	9.5	5.5	2	8	5.5	9	3.1
Tiempo	1			9		9		.45

LSTST medido en dos capas de la muestra (segunda)	0.2	5.1	.9	3.8	.2	1		
Flujo LSTST para medida de dos capas (ml/seg)	0		0		0			
	.49	.33	.51	.36	.54	.45		
Razón de flujo para medida de dos capas	0		0		0		-	
	.0251	.0214	.0230	.0201	.0213	.0239		
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos de cinta vs. Redondos probados como dos capas	-15%		-12%		12%			
Tamaño de poro al 10% de filtro de flujo acumulado (micrones)	1		2		2		8	
	4.5	4.5	5	1	2	5		.2
Tamaño de poro al 25% de filtro de flujo acumulado (micrones)	1		1		1		7.1	
	3.5	3	9	6.5	9	7		.1

Tabla 12:

Ejemplo Comparativo y Ejem	17	18
Forma de las fibras no tejidas	Redo nda	Forma de cinta
Peso Base (gsm)		
Permeabilidad al aire para una capa sencilla (m ³ /m ² /min)	235	165
Permeabilidad al aire para dos capas (m ³ /m ² /min)	125	90
Tiempo LSTST medido en dos capas de la muestra (segunda)	4	5.2
Flujo LSTST para medida de dos capas (ml/seg)	1.25	0.96
Razón de flujo para medida de dos capas	0.010 0	0.0107
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos de cinta vs. Redondos probados como dos capas	7 %	

A menos de que se indique lo contrario, todas las cantidades, porcentajes razones y similares utilizados en la presente son en peso. Cuando una cantidad, concentración u otro valor o parámetro se da bien sea como un rango, rango preferido o una lista de valores superiores preferidos, esto debe ser entendido como específicamente como una revelación

de todos los rangos formados de cualquier par de cualquier rango o límite superior o valor preferido y cualquier rango o límite inferior preferido, sin tener en cuenta si los rangos se revelan de forma separada. Cuando un rango de valores numéricos se cita en la presente, a menos de que se indique lo contrario, el rango pretende incluir los límites del mismo, y todos los enteros y fracciones dentro del rango. No se pretende que el alcance de la invención esté limitado a los valores específicos citados cuando se define un rango.

Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a realizaciones particulares, debe ser entendido que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Será evidente para aquellos diestros en la técnica que se pueden hacer varias modificaciones y variaciones al método y aparato de la presente invención sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. En consecuencia, se pretende que la presente invención incluya modificaciones y variaciones que están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Lo que se reivindica es

1. Una tela no tejida utilizable como un componente en un producto de higiene personal, dicha tela no tejida constando de:

una primera capa spunbond en forma de cinta

una segunda capa spunbond en forma de cinta; y

una capa meltblown entre la mencionada primera capa spunbond en forma de cinta y la mencionada capa spunbond en forma de cinta, en donde la mencionada capa meltblown

está en contacto directo con la mencionada primera capa spunbond en forma de cinta y la mencionada segunda capa spunbond en forma de cinta, en donde dicha capa meltblown consta de fibras meltblown en una cantidad de al menos 0.1% en peso de dicha tela no tejida y no más de aproximadamente 40% en peso de dicha tela no tejida, y en donde la capa meltblown tiene un peso base de no más de 5 gsm,

en donde la primera capa spunbond en forma de cinta, la segunda capa spunbond en forma de cinta y la capa meltblown comprenden una poliolefina,

en donde dicha tela no tejida contiene menos de aproximadamente 10% en peso de fibras spunbond en forma de cinta, y en donde la mencionada tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no más de aproximadamente 40 gsm y un tamaño de poro medido al 10% de filtro de flujo acumulado de no más de aproximadamente 27 micrones.

2. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde dicha tela no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $10\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

3. La tela no tejida de la reivindicación 2, en donde dicha tela no tejida tiene un flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial de menos de 0.9 ml por segundo.

4. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde la mencionada tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8.5 gsm y no más de aproximadamente 30 gsm

5. La no tejida de la reivindicación 1, en donde la mencionada capa meltblown tiene un peso base de al menos 0.3 gsm y no más de aproximadamente 4 gsm.

6. La tela no tejida de la reivindicación 5, en donde la tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 11 gsm y no más de aproximadamente 25 gsm, y en donde la mencionada capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.7 gsm y no más de aproximadamente 2 gsm.

7. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde la mencionada primera capa spunbond, la mencionada segunda capa spunbond y la mencionada capa meltblown están unidas entre sí por una pluralidad de áreas de unión discretas.

8. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde al menos una de la mencionada primera capa spunbond en forma de cinta y la mencionada segunda capa spunbond en forma de cinta consta de fibra con una sección transversal con una relación de aspecto de al menos aproximadamente 2.5:1 y no más de aproximadamente 7:1.

9. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde la capa meltblown consta adicionalmente de capas meltblown múltiples directamente contiguas como un montón, en donde el primer y segundo lado exterior del montón están en contacto directo con la primera y segunda capa spunbond en forma de cinta.

10. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde la primera capa spunbond en forma de cinta, la segunda capa spunbond en forma de cinta y la capa meltblown constan de polipropileno

11. Una tela no tejida utilizable como un componente en un producto de higiene personal, dicha tela constando de

una primera capa spunbond en forma de cinta;

una segunda capa spunbond en forma de cinta y

una capa meltblown entre la mencionada primera capa spunbond, en donde la mencionada capa meltblown está en contacto directo con la mencionada primera capa spunbond y la mencionada segunda capa spunbond,

en donde la mencionada tela no tejida contiene menos de aproximadamente 10% en peso de fibras spunbond sin forma de cinta, y

en donde dicha tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no más de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro de menos de o igual a

aproximadamente 27 micrones cuando se mide al 10% de filtro de flujo acumulado y traspaso de líquido de barrera de menos de 0.9 ml por segundo.

12. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha tela no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

13. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde la mencionada capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.3 gsm y no más de aproximadamente 5 gsm.

14. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.7 gsm y no más de aproximadamente 2 gsm.

15. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha tela no tejida tiene un área de superficie y la mencionada primera capa spunbond, la mencionada segunda capa spunbond y la mencionada capa meltblown se encuentran térmicamente unidas entre sí para formar una pluralidad de puntos de unión, en donde dicha pluralidad de puntos de unión constan de hasta aproximadamente 25% de la mencionada área de superficie de la mencionada tela no tejida.

16. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde los filamentos sin forma de cinta son filamentos en forma redonda.

17. Un componente no tejida de higiene personal que consta de

una primera capa spunbond en forma de cinta

una segunda capa spunbond en forma de cinta; y

una capa meltblown dispuesta entre la mencionada primera capa spunbond en forma de cinta y la mencionada segunda capa spunbond en forma de cinta, en donde la mencionada capa meltblown está en contacto directo con la mencionada primera capa spunbond y la mencionada segunda capa spunbond,

en donde al menos una de la primera capa spunbond en forma de cinta, la segunda capa spunbond en forma de cinta y la capa meltblown constan de polipropileno,

en donde la mencionada capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.3 gsm y no más de aproximadamente 5 gsm,

en donde dicha tela no tejida contiene menos de aproximadamente 10% en peso de fibras spunbond en forma de cinta y

en donde dicha tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no más de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro menor o igual a aproximadamente 27 micrones cuando se mide al 10% de filtro de flujo acumulado, un traspaso de líquido de baja tensión superficial de menos de 0.9 ml por segundo, una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ y una razón de traspaso de líquido de baja tensión superficial a permeabilidad al aire mayor o igual a aproximadamente 0.016.

18. El componente de higiene personal no tejido de la reivindicación 17, en donde al menos una de la primera capa spunbond en forma de cinta y segunda capa spunbond en forma de cinta consta de fibras con una sección transversal con una relación de aspecto de al menos aproximadamente 2.5:1 y no más de aproximadamente 7:1.

19. El componente de higiene personal no tejido de la reivindicación 18, en donde dicha capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.7 gsm y no más de aproximadamente 2 gsm y consta de fibras con una sección transversal redonda.

20. El componente de higiene personal no tejido de la reivindicación 18, en donde dicha capa no tejida tiene un tamaño de poro de menos que o igual a aproximadamente 23 micrones al ser medido al 25% de filtro de flujo acumulado.

RESUMEN

Una tela no tejida útil como un componente en un producto de higiene personal y un componente no tejido de higiene personal, el cual está sustancialmente libre o está libre de fibras spunbond sin forma de cinta (por ejemplo de fibras en forma redonda) e incluye una capa meltblown dispuesta entre y en contacto directo con capas las spunbond en forma de cinta. La capa meltblown tiene un peso base de al menos aproximadamente 0.008 gsm y no más de aproximadamente 5 gsm, y la tela no tejida o componente tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no más de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro de menos que o igual a aproximadamente 27 micrones cuando se mide al 10% de filtro de flujo acumulado. La tela no tejida puede tener igualmente un flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial de menos de 0.9 ml por segundo, una razón de flujo de traspaso de líquido de baja tensión superficial a permeabilidad al aire de más de o igual a aproximadamente 0.016, o menos. Los artículos de higiene personal pueden incorporar la tela no tejida o componente.

FIG. 1

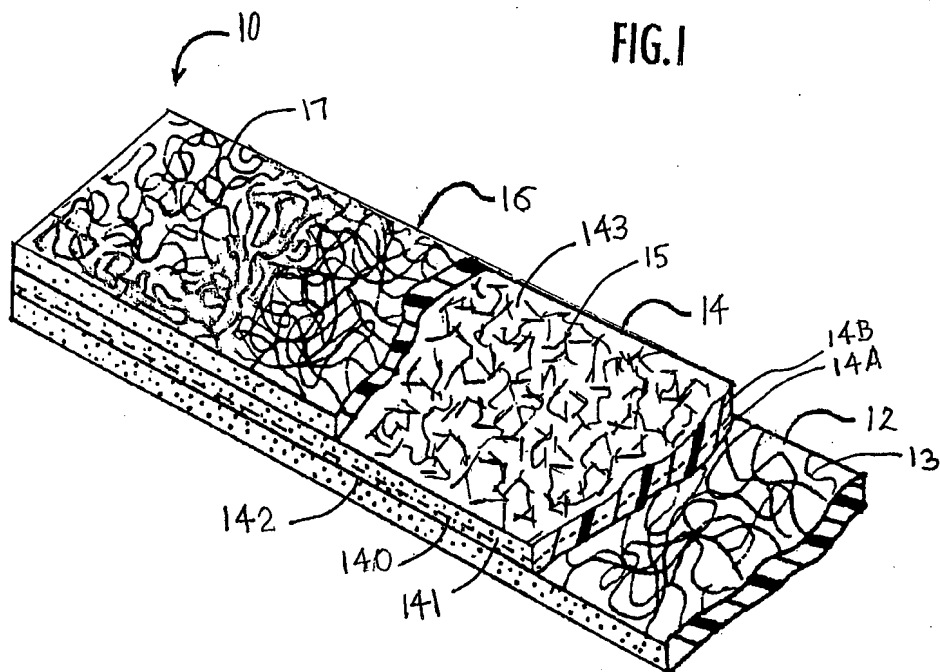
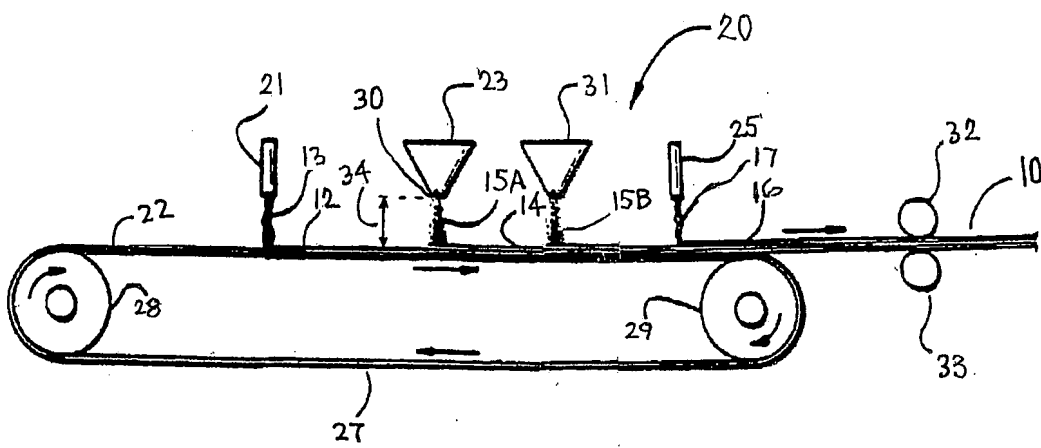


FIG. 2



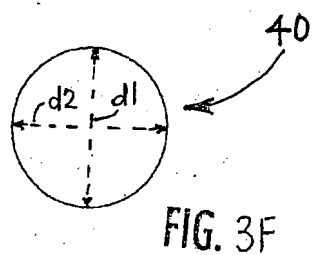
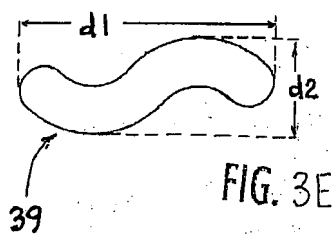
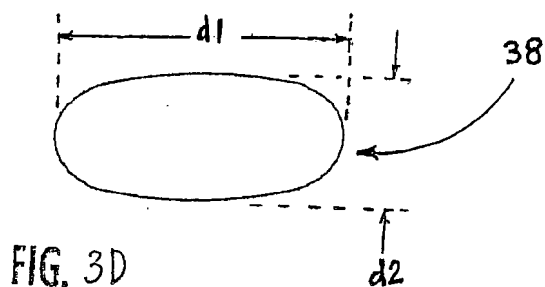
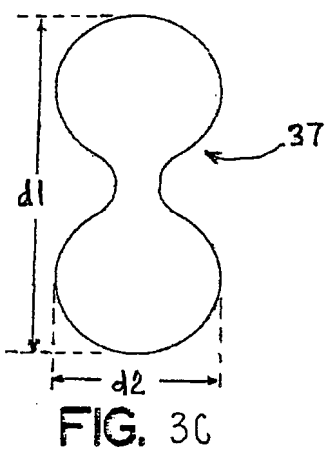
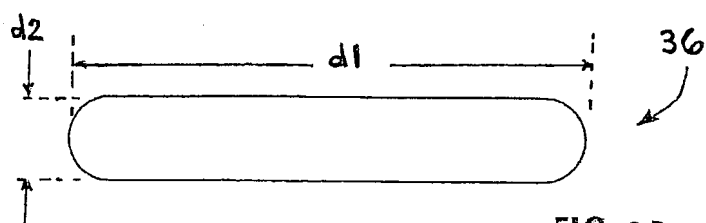
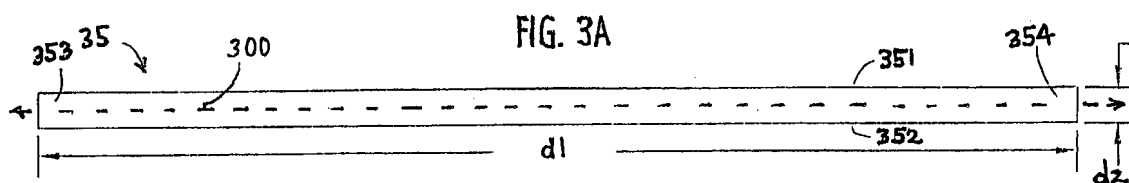


FIG. 4

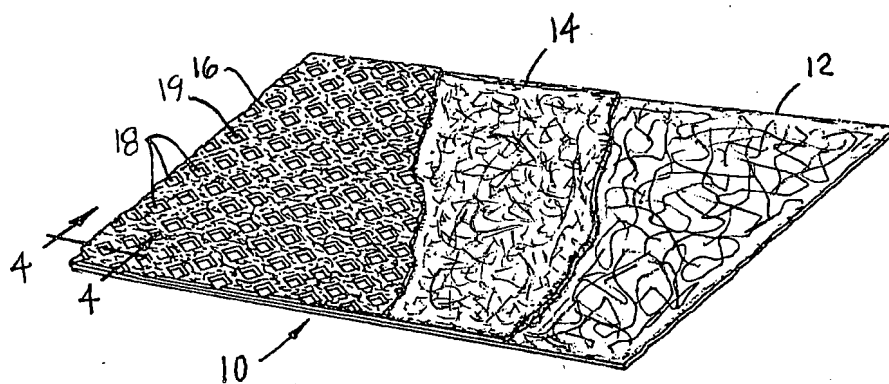
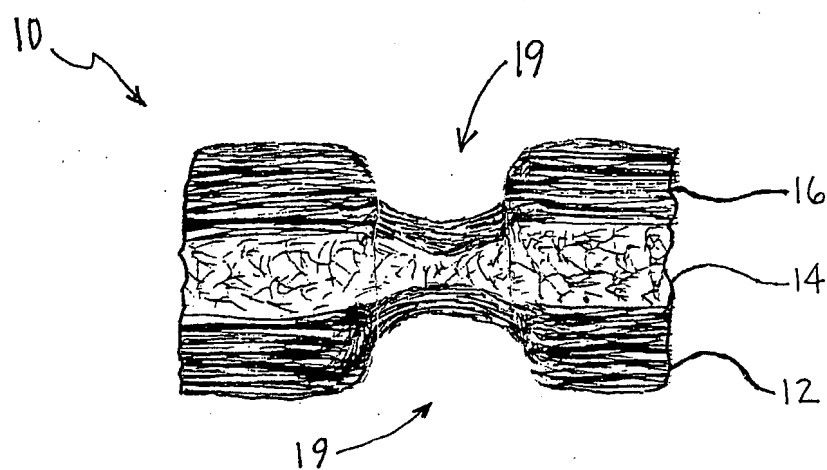


FIG. 5



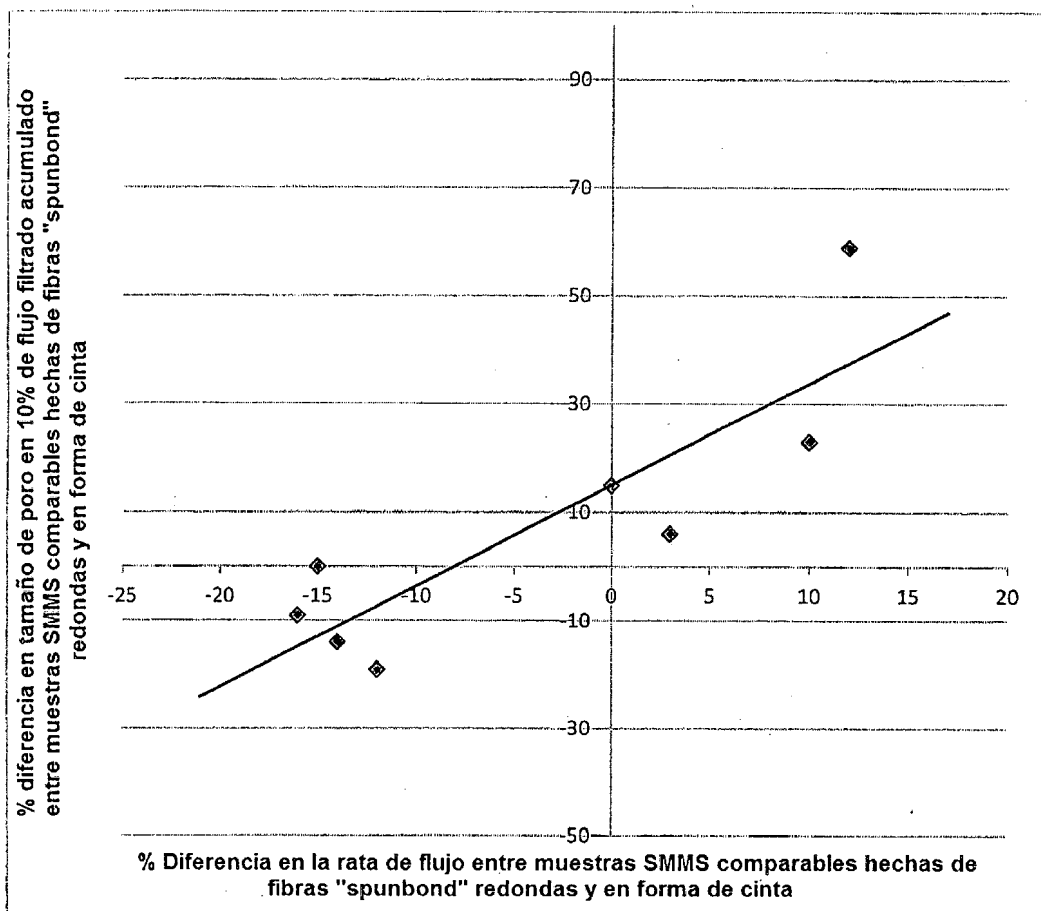


FIG. 6

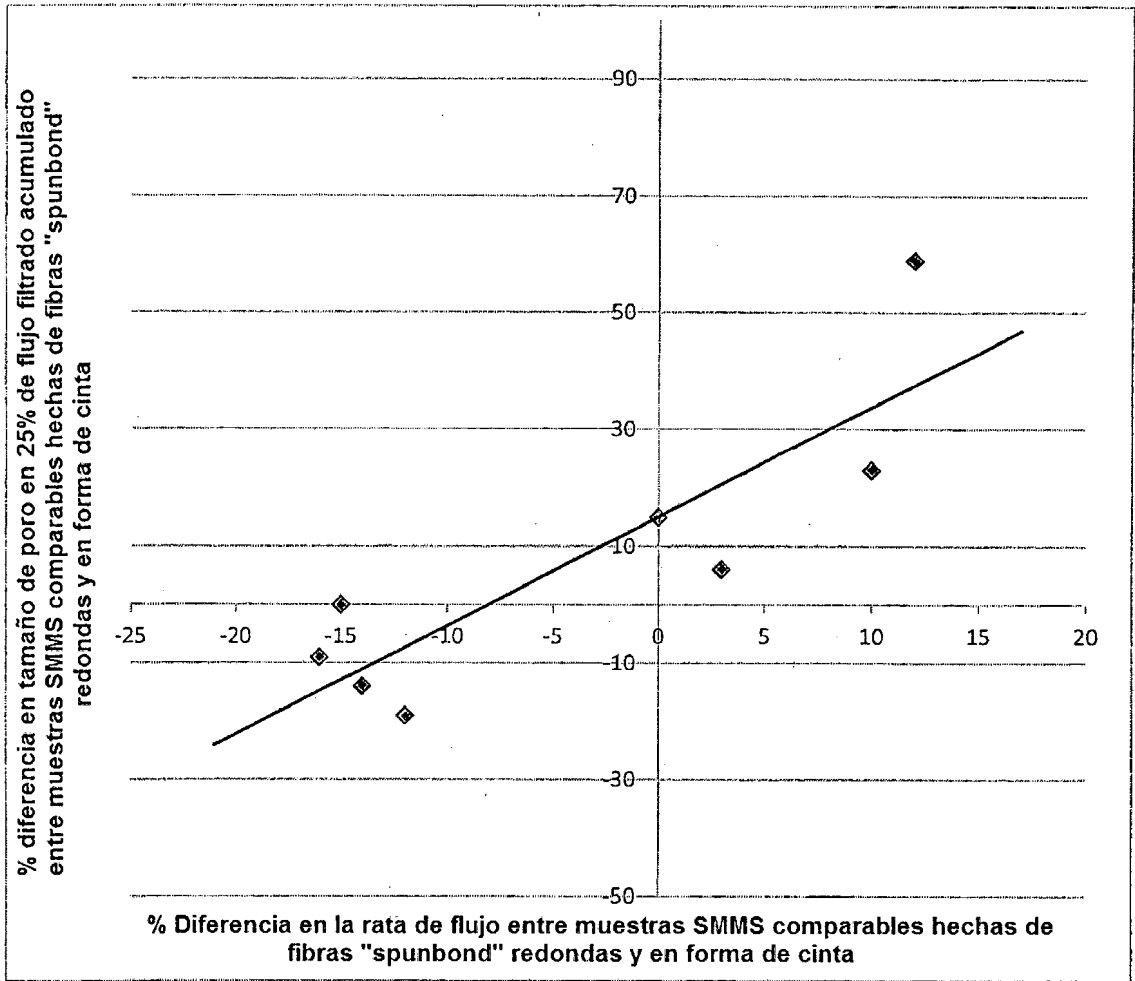
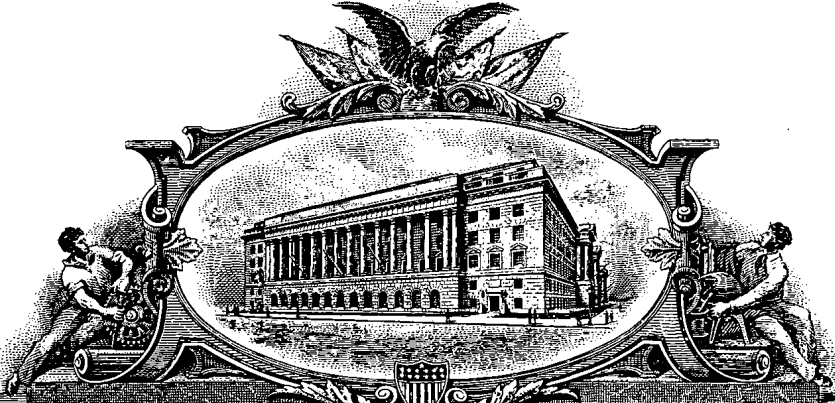


FIG. 7

PA 1884261



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

May 24, 2012

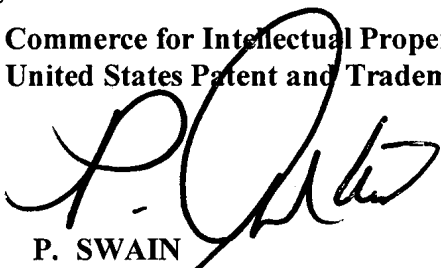
THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 13/205,268

FILING DATE: August 08, 2011.

THE COUNTRY CODE AND NUMBER OF YOUR PRIORITY APPLICATION, TO BE USED FOR FILING ABROAD UNDER THE PARIS CONVENTION, IS US13/205,268

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office



P. SWAIN
Certifying Officer



Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	10689417
Application Number:	13205268
International Application Number:	
Confirmation Number:	1575
Title of Invention:	LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS
First Named Inventor/Applicant Name:	Carlton F. Dwiggins
Customer Number:	62753
Filer:	Ramon R. Hoch
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	11-545
Receipt Date:	08-AUG-2011
Filing Date:	
Time Stamp:	16:57:51
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$ 1090
RAM confirmation Number	3660
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
-----------------	----------------------	-----------	----------------------------------	------------------	------------------

1		11-545_PatentApplication_final.pdf	236893	yes	69.
			4151f9055b70351e6f363e857c01d7cfc8052f4c		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description	Start	End		
	Specification	1	63		
	Claims	64	68		
	Abstract	69	69		
Warnings:					
Information:					
2	Drawings-only black and white line drawings	11-545_FIGS1-7_final.pdf	136694	no	5
			225f022298bd1c6ae90963306a8b156d057fe99b		
Warnings:					
Information:					
3	Oath or Declaration filed	11-545_Declaration.pdf	243900	no	6
			b4c0eef012802015b4c6cc29e3eb4187e3275dd		
Warnings:					
Information:					
4	Application Data Sheet	11-545_ADS_sb0014_fill.pdf	1031944	no	5
			039d8fc57086f6ae1ad4dd16a19dcbf35e3a199a		
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32805	no	2
			c9e2c21b79d2dbc3d96ef29e3a47c509750c19a9		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			1682236		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS

FIELD OF INVENTION

[0001] The present invention relates to fibrous nonwoven fabrics that are useful as liquid barrier fabrics in personal hygiene products, and, particularly, nonwoven fabrics that include ribbon-shaped spunbond layers that are in direct contact with at least one intervening meltblown layer. Nonwoven fabrics of this invention exhibit enhanced low surface tension liquid resistance and air permeability.

BACKGROUND

[0002] Nonwoven absorbent articles, such as disposable diapers, training pants, incontinent wear, and feminine hygiene products, have used nonwoven fabrics for many purposes, such as liners, transfer layers, absorbent media, backings, and the like. For many such applications, the barrier properties of the nonwoven can serve a significant function. For example, United States Patent No. 5,085,654 to Buell discloses disposable diapers provided with breathable leg cuffs that are formed from material, such as thermoplastic films, which allows passage of vapor while tending to retard the passage of liquid. Buell discloses a cuff having a breathable portion that is different in character from an impermeable portion of the cuff.

[0003] Nonwoven fabrics that include fibers or filaments having different cross-sectional shapes have also been disclosed. For example, United States Patent Publ. No. 2005/0215155 A1 to Young et al. discloses in part a laminate comprising a first nonwoven layer comprising first continuous filaments, a second nonwoven layer comprising second continuous filaments, and a

third nonwoven layer comprising fine fibers, wherein the first and second continuous filaments have cross-sectional shapes that are distinct from one another.

[0004] United States Patent No. 6,471,910 to Haggard et al. discloses a nonwoven fabric formed from a spunbond process by extruding generally ribbon-shaped fibers as defined therein through slot-shaped orifices of a spinneret. Haggard et al. discloses nonwoven webs or fabrics composed solely of the ribbon-shaped fibers as defined therein and discloses the fibers can be used in combination with fibers of other transverse cross-sections and in combination with other technologies to form composite materials, such as meltblown or film composites without illustration or reference to a laminate having a structure of two spunbond layers surrounding a meltblown layer or specific improved low surface tension liquid resistance or air permeability.

[0005] United States Patent Publ. No. 2005/0227563 A1 to Bond discloses a fibrous fabric including at least one layer comprising a mixture of shaped fibers having two or more different cross-sections. Bond discloses a laminate with at least one first layer comprising a mixture of shaped fibers having cross-sectional shapes that are distinct from one another and at least one second layer comprising different fibers that are not identical in cross-sectional shape and ratio to the fibers in the first layer.

[0006] United States Patent No. 7,309,522 to Webb et al. discloses fibers, elastic yarns, wovens, nonwovens, knitted fabrics, fine nets, and articles produced from fibers comprising a styrenic block copolymer. Webb et al. discloses the shape of the fiber can vary widely, wherein a typical fiber has a circular cross-sectional shape, but sometimes fibers have different shapes, such as tri-lobal shape, or what is said to be a flat 'ribbon' like shape, which may be included in a three layer spunbond-meltblown-spunbond "sandwich". Webb et al. does not disclose the improvement of low surface tension liquid resistance or air permeability.

[0007] United States Patent No. 5,498,468 to Blaney discloses a method of making a flexible fabric composed of a fibrous matrix of ribbon-like, conjugate, spun filaments. Blaney discloses applying a flattening force to the fibrous matrix to durably distort the core of individual filaments into a ribbon-like configuration as characterized in the reference. Blaney also discloses a method that includes drawing the extruded conjugate filaments as they are being quenched and applying a flattening force to durably distort the core of individual filaments into a ribbon-like configuration of the reference.

[0008] United States Patent Publ. No. 2006/0012072 A1 to Hagewood et al. discloses a fibrous product including a mixture of different shaped fibers that are formed using a spin pack assembly including a spinneret with at least two spinneret orifices having different cross-sections. Hagewood et al. shows a fibrous web containing a mixture of multicomponent solid round, monocomponent trilobal fibers, and meltblown fibers in examples.

[0009] United States Patent No. 6,613,704 B1 to Arnold et al. discloses nonwoven webs of continuous filaments having a mixture or blend of first and second continuous filaments, wherein the second continuous filaments are different from the first continuous filaments in one or more respects such as size, cross-sectional shape, polymer composition, crimp level, wettability, liquid repellency, and charge retention. Arnold et al. discloses that the second continuous filaments can be substantially surrounded by the first continuous filaments wherein the ratio of first continuous filaments to second continuous filaments exceeds about 2:1.

[0010] Resistance to low surface tension liquid strike through and breathability are performance characteristics of liquid barrier fabrics. Liquid strike through generally refers to the permeability of liquid through the fabric and breathability generally refers to the permeability to air and vapor through the fabric.

[0011] The present inventors have recognized that there is a need for a fabric that can be used in personal hygiene products that achieves a synergistic balance of low surface tension liquid strike through and breathability with unique combinations of fibers and nonwoven fibrous layers having different structures.

SUMMARY

[0012] A nonwoven fabric usable as a component in a personal hygiene product is provided which includes a first ribbon-shaped spunbond layer, a second ribbon-shaped spunbond layer and a meltblown layer disposed between the first and second ribbon-shaped spunbond layers. The meltblown layer is in direct contact with the first and second ribbon-shaped spunbond layers. As an option, the meltblown layer can include multiple directly adjoining meltblown sub-layers, which can be present as a stack, wherein the two outer sides of the stack are in direct contact with the first and second ribbon-shaped spunbond layers, respectively. As an option, one or more of the first ribbon-shaped spunbond layer, the second ribbon-shaped spunbond layer and the meltblown layer comprises polypropylene, as defined herein. The meltblown layer comprises meltblown fibers in an amount of at least 0.1% by weight of the nonwoven fabric and not greater than about 40% by weight of the nonwoven fabric, and the meltblown layer has a basis weight no greater than 5 gsm. The nonwoven fabric is substantially free or free of non-ribbon shaped spunbond fibers (e.g., round-shaped spunbond fibers). The nonwoven fabric has a basis weight of at least about 8 grams/m² (gsm) and not greater than about 40 gsm and a pore size measured at 10% of cumulative filter flow of no more than about 27 microns.

[0013] As an option, the nonwoven fabric can contain round-shaped spunbond filaments in an amount of less about 10 % by weight, or less than about 5 % by weight, or less than about 1 % by weight, or 0 % by weight to about 10 % by weight, or lesser range amounts, such as disclosed herein, with respect to the entire nonwoven fabric. As another option, the first and second ribbon-shaped spunbond layers comprise fibers having a cross-section with an aspect ratio greater than about 1.5:1, or from about 1.55:1 to about 7:1, or from about 1.6:1 to about 7:1, or from about 1.75:1 to about 7:1, or from about 2.5:1 to about 7:1, or other values such as disclosed herein. As another option, the nonwoven fabric has a pore size measured at 25% of cumulative filter flow of less than about 23 microns.

[0014] As another option, the nonwoven fabric has an air permeability of at least about $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ or other values such as disclosed herein. As another option, the nonwoven fabric can have a low surface tension liquid strike through flow of less than 0.9 ml per second, or less than 0.8 ml per second, or other values such as disclosed herein. As another option, the meltblown layer of the nonwoven fabric has a basis weight of at least about 0.3 gsm and no greater than about 5 gsm, or at least about 0.4 gsm and no greater than about 4 gsm, or at least about 0.7 gsm and no greater than about 2 gsm, or other values such as disclosed herein. As another option, the nonwoven fabric has a basis weight of at least about 8.5 gsm and not greater than about 30 gsm, or at least about 11 gsm and not greater than about 25 gsm, or other values such as disclosed herein. As another option, the first and second spunbond layers and the meltblown layer are bonded together by a plurality of discrete bond areas. As another option, the discrete bond areas can be thermal bonds formed as a plurality of bond points wherein the plurality of bond points comprise up to about 25% of the surface area of nonwoven fabric, such

as from about 10% to about 25% of the surface area of the nonwoven fabric, or other percentages such as disclosed herein.

[0015] It is to be understood that both the foregoing general description and the following detailed description are exemplary and explanatory only and are intended to provide a further explanation of the present invention, as claimed.

[0016] The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of this application, illustrate some of the embodiments of the present invention and together with the description, serve to explain the principles of the present invention. Features having the same referencing numeral in the various figures represent similar elements unless indicated otherwise. The figures and features depicted therein are not necessarily drawn to scale.

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

[0017] Figure 1 is a perspective view of a nonwoven fabric useable in a personal hygiene product in accordance with an embodiment of the invention.

[0018] Figure 2 is a schematic diagram of a forming system used to make a nonwoven fabric in accordance with an embodiment of the present invention.

[0019] Figures 3A-F illustrate cross-sectional enlarged views of several different shapes of fibers, wherein Figures 3A-E showing various ribbon-shaped fibers in accordance with embodiments of the present invention.

[0020] Figure 4 is a fragmentary perspective view, with sections broken away, of a nonwoven fabric in accordance with an embodiment of the present invention.

[0021] Figure 5 is a sectional view along line 4-4 of Figure 4.

[0022] Figure 6 illustrates the correlation between the difference in Flow Ratio and the difference in pore size at 10% cumulative filter flow for spunbond/meltblown/meltblown/spunbond (S/M/M/S) nonwoven fabrics made with ribbon-shaped spunbond fibers and round-shaped spunbond fibers, in accordance with descriptions in the Examples section herein.

[0023] Figure 7 illustrates the correlation between the difference in Flow Ratio and the difference in pore size at 25% cumulative filter flow for spunbond/meltblown/meltblown/spunbond (S/M/M/S) nonwoven fabrics made with ribbon-shaped spunbond fibers and round-shaped spunbond fibers in accordance with descriptions in the Examples section herein.

Definitions

[0024] As used herein, the term "fiber(s)" generally can refer to continuous filaments, substantially continuous filaments, staple fibers, and other fibrous structures having a fiber length that is substantially greater than its cross-sectional dimension(s).

[0025] As used herein, the term "continuous filament(s)" refers to a polymer strand or polymer fiber that is not broken during the regular course of formation.

[0026] As used herein, the term "fine fiber(s)" refers to discrete polymer fibers or strands with an average dimension d_1 , as defined herein, not to exceed about 10 μm .

[0027] As used herein, the term "ribbon-shaped" refers to a cross-sectional geometry and aspect ratio. With respect to the cross-sectional geometry, "ribbon-shaped" refers to a cross-section that includes at least one pair (set) of symmetrical surfaces. For example, the cross section can be a polygon which includes two different pairs of opposite symmetrical surfaces or only one set thereof. For example, with reference to Figure 3A for sake of illustration and not

limitation, the overall shape 35 has an imaginary major bisector 300, and a minor bisector (not shown), which is perpendicular to the major bisector, wherein opposite surfaces 351 and 352 are symmetrical surfaces with respect to each other with reference to the imaginary bisector 300. Other ribbon-shape geometries having at least one set of symmetrical surfaces are illustrated, for example, in Figures 3B-3E. The major bisector 300 can be straight (e.g., Figures 3A-3D), curvilinear (e.g., Figure 3E), or other shapes, depending on the cross-sectional shape of the fiber. "Ribbon-shaped" can include, for example, a shape having two sets of parallel surfaces forming a rectangular shape (e.g. Figure 3A). "Ribbon-shaped" can also include, for example, a cross-section having one set of parallel surfaces, which can be joined to one another by shorter rounded end joints having a radius of curvature (e.g., Figure 3B). "Ribbon-shaped" additionally can include, for example, "dog-bone" shaped cross-sections, such as illustrated in Figure 3C, and oval or elliptical shaped cross-sections, such as illustrated in Figure 3D. In these cross-sections illustrated in Figures 3C and 3D, the term "ribbon-shaped" refers to a cross-section that includes sets of symmetrical surfaces which comprise rounded (e.g. curvilinear or lobed) surfaces, that are oppositely disposed. As illustrated in Figure 3D, the oval shaped cross-sections can have rounded or curvilinear type top and bottom symmetrical surfaces, which are joined to one another by shorter rounded end joints at the sides having a relatively smaller radius of curvature than the top and bottom symmetrical surfaces. The term "ribbon-shaped" also includes cross-sectional geometry that includes no more than two square ends, or round ends, or "lobes" along the perimeter of the cross-section. Figure 3C, for example, shows a bi-lobal cross-section. The lobes differ from the indicated rounded end joints included in the cross-sections such as shown in Figures 3B and 3D referred to above. Surface irregularities like bumps or striations or embossed patterns that are relatively small when compared to the perimeter of the cross-section, or are not

continuous along the length of the fibers are not included in the definition of “lobes,” or the rounded end joints. It can also be understood that the above definition of “ribbon-shaped” covers cross-sectional geometries in which one or more of the sets of surfaces (e.g., the opposite lengthwise surfaces) are not straight (e.g. Figure 3E), provided such cross-sectional geometries meet the aspect ratio requirements as defined below.

[0028] With respect to aspect ratio, a “ribbon-shaped” cross-section has an aspect ratio (AR) of greater than 1.5:1. The aspect ratio is defined as the ratio of dimension d1 and dimension d2. Dimension d1 is the maximum dimension of a cross-section, whether ribbon-shaped or otherwise, measured along a first axis. Dimension d1 is also referred to as the major dimension of the ribbon-shaped cross-section. Dimension d2 is the maximum dimension of the same cross-section measured along a second axis that is perpendicular to the first axis that is used to measure dimension d1, where dimension d1 is greater than dimension d2. Dimension d2 is also referred to as the minor dimension. As an option, the major bisector 300 can lie along the first axis and the minor bisector (not shown) can lie along the second axis. Examples of how dimensions d1 and d2 are measured are illustrated in Figures 3A, 3B, 3C, 3D, and 3E, which illustrate ribbon-shaped cross-sections and in Figure 3F which illustrates a non-ribbon-shaped cross-section as described below. Aspect ratio is calculated from the normalized ratio of dimensions d1 and d2, according to formula (1):

$$(1) \text{ AR} = (d1/d2):1$$

The units used to measure d1 and d2 are the same.

[0029] The term “ribbon-shaped” excludes for example, cross-sectional shapes that are round, circular or round shaped as defined herein. As referred to herein, the terms “round”, “circular” or “round-shaped” refer to fiber cross-sections that have an aspect ratio or roundness

of 1:1 to 1.5:1. An exactly circular or round fiber cross-section has an aspect ratio 1:1 which is less than 1.5:1. Any fiber that does not meet the indicated criteria for "ribbon-shaped" fiber as defined herein is "non-ribbon shaped". Other non-ribbon shaped fibers include, for example, square, tri-lobal, quadri-lobal, and penta-lobal cross-sectional shaped fibers. For example, a square shaped cross-section has an aspect ratio of 1:1 which is less than 1.5:1. A tri-lobal cross-section fiber, for example, has three round ends or "lobes", and thus does not meet the definition for "ribbon-shaped" cross-section. Illustrations of some of these shapes and the manners of evaluating the aspect ratios thereof in accordance with embodiments are included herein.

[0030] As used herein, a "nonwoven(s)" refers to a fiber-containing material which is formed without the aid of a textile weaving or knitting process.

[0031] As used herein, the terms "nonwoven fabric" or "nonwoven component" may be used interchangeably and refer to a nonwoven collection of polymer fibers or filaments in a close association to form one or more layers, as defined herein. The one or more layers of the nonwoven fabric or nonwoven component can include staple length fibers, substantially continuous or discontinuous filaments or fibers, and combinations or mixtures thereof, unless specified otherwise. The one or more layers of the nonwoven fabric or nonwoven component can be stabilized or unstabilized.

[0032] As used herein, the term, "spunmelt" refers to methods of producing nonwovens by extruding polymer into fibers or filaments and bonding the fibers or filaments thermally, chemically, or mechanically.

[0033] As used herein, the term "absorbent article(s)" refers to devices that absorb and contain liquid, and more specifically, refers to devices that are placed against or in proximity to the body of the wearer to absorb and contain the various exudates discharged from the body.

[0034] As used herein, the term, "personal hygiene product" refers to any item that can be used to perform a personal hygiene function or contribute to a hygienic environment of an individual. Personal hygiene products of the invention include, but are not limited to, diapers, training pants, absorbent underpants, incontinence articles, feminine hygiene products (e.g., sanitary napkins), medical protective barrier articles, such as garments and drapes, sterilization wraps and foot covers.

[0035] The term "personal hygiene component" refers to a nonwoven component of a personal hygiene product, for example, a leg cuff used in a diaper, training pants, absorbent underpants or incontinence article, or other segment of a feminine hygiene product, or medical protective barrier article are personal hygiene components.

[0036] The term "dimension" is a measurement of the cross-section of the fibers described herein. In instances where the fiber has a round or circular cross-section, the dimension of the fiber will be the same as the diameter of the fiber.

[0037] The term "spunbond" or "S" may be used interchangeably with "continuous filament(s) or fiber(s)" and refers to fibers or filaments which are formed by extruding a molten material as filaments from a plurality of fine capillaries in a spinneret, and the dimension of the extruded filaments then may be reduced by drawing or other known methods. The term "spunbond" also includes fibers that are formed as defined above, and which are then deposited or formed in a layer in a single step.

[0038] The term "meltblown" or "M" may be used interchangeably with "fine fibers" or "discontinuous fibers" and refers to fibers formed by extruding a molten material and drawing the extruded molten material with high-velocity fluid into fibers having dimension d_1 , as defined herein, of less than 10 microns, or more specifically less than 5 microns or even more

specifically, less than 2 microns. The term "meltblown" also includes fibers that have a round cross-sectional geometry and an aspect ratio of less than 1.5:1. The term "meltblown" also includes fibers that are described as not continuous, in contrast to spunbond fibers. The term "meltblown" also includes fibers formed by a process in which molten material is extruded through a plurality of fine die capillaries into a high-velocity gas stream which attenuates the fibers of molten material to reduce their dimensions to a dimension d1 of less than about 10 microns or, more specifically, a dimension d1 of less than about 3 microns.

[0039] As used herein, a "sub-layer" is defined as similar material or similar combination of materials formed from a single production beam, wherein the material exists in at least one major plane (e.g., an X-Y plane) with a relatively smaller thickness extending in the orthogonal direction thereto (e.g., in a Z direction thereto). The fibers of a sub-layer, for example, may include only spunbond fibers, only meltblown fibers or only a single type of fibers. As used herein, a "layer" is defined as one or more sub-layers comprising fibers made from the same resin and fibers that are defined as the same type of fiber (e.g., only spunbond, only meltblown or only another type of fiber).

[0040] The term "component" is used herein to refer to a segment or portion of an article or product.

[0041] As used herein, a "laminate" generally refers to at least two joined together nonwoven layers contacting along at least a portion of adjoining faces thereof with or without interfacial mixing.

[0042] As used herein, "substantially free," as used with respect to the content of round-shaped fibers in a nonwoven fabric, refers to less than 10 % by weight based on the total weight of the nonwoven fabric.

[0043] As used herein, “comprising” or “comprises” is synonymous with “including,” “containing,” “having,” or “characterized by,” and is open-ended and does not exclude additional, unrecited elements or method steps, and thus should be interpreted to mean “including, but not limited to ...”.

[0044] As used herein, “consisting of” excludes any element, step, or ingredient not specified.

[0045] As used herein, “consisting essentially of”, refers to the specified materials or steps and those that do not materially affect the basic and novel characteristic(s) of the nonwoven fabrics of the invention as described herein.

DETAILED DESCRIPTION

[0046] The present invention is directed to a nonwoven fabric usable as a component in a personal hygiene product. The nonwoven fabric has at least one meltblown layer disposed between and in direct contact with ribbon-shaped spunbond layers. The nonwoven fabric is at least substantially free of non-ribbon shaped spunbond fibers (e.g., round-shaped spunbond fibers), such as less than 10 % by weight of the fabric is non-ribbon shaped spunbond fiber.

Improved Performance Characteristics of Nonwoven Fabric

[0047] A benefit of this invention, and such as shown in the examples, is the provision of better resistance to low surface tension liquid when compared to a nonwoven fabric of similar general construction but made from round-shaped spunbond fibers in the spunbond layers. Further, nonwoven fabrics have been developed in the present invention which can be used, for example, as a barrier layer in a diaper or other personal hygiene products that have synergistic barrier properties when encountering low surface tension liquids of types which are commonly

encountered in such uses, while being air and moisture vapor breathable and manufacturable at low cost. Breathability is an important consideration as air and vapor movement through the fabric is associated with wearer comfort. The nonwoven fabrics of the present invention can provide enhanced breathability without compromising liquid barrier properties.

[0048] It has been found that examples of similar nonwoven fabric construction comprising meltblown fibers and spunbond fibers that are round-shaped perform differently than those that are ribbon-shaped in regard to air permeability and resistance to penetration by low surface tension liquid (referred to herein as "LSTST-Flow"). It has been observed, for example, that the ratio of LSTST-Flow to air permeability (referred to herein as "Flow Ratio") can be affected by the selected materials and design of the nonwoven fabric and fibers in previously unrecognized manners. It has been demonstrated, for example, that there is a superior range of construction involving a synergistic combination of meltblown fibers and ribbon-shaped spunbond fibers in adjoining layers, wherein the resistance to liquid flow can be increased with less reduction in air permeability. It has been found, for example, that the use of ribbon-shaped spunbond fibers in spunbond layers that sandwich meltblown layer(s) having a restricted total content of meltblown fibers, wherein the meltblown fiber web formation is designed to have provide a nonwoven fabric with a pore size measured at 10% of cumulative filter flow of no more than about 27 microns and/or a pore size measured at 25% cumulative filter flow of less than 23 microns, can yield unique beneficial effects on the breathability and liquid barrier properties of the nonwoven fabric.

[0049] As an option, a nonwoven fabric that has a reduced Flow Ratio can be provided, which includes a meltblown layer or meltblown layers having a total basis weight of at least about 0.008 gsm and no greater than about 5 gsm, as sandwiched between spunbond layers

comprising ribbon-shaped spunbond fibers in a nonwoven fabric that has a total basis weight of at least about 8 gsm and not greater than about 40 gsm.

[0050] As an option, a nonwoven fabric is provided that has an air permeability of at least about $9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $35 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or greater values. As an option, a nonwoven fabric is provided that has an air permeability of at least about $9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than $140 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $12 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $130 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $120 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $110 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $95 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $90 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ or no greater than about $85 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or at least about $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ to no greater than about $80 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, or other ranges within these values.

[0051] As another benefit of these constructions, the nonwoven fabric can have a LSTST-Flow of less than 0.9 ml per second, or less than 0.8 ml per second, or less than 0.7 ml per second, or less than 0.6 ml per second, or less than 0.5 ml per second, or less than 0.4 ml per second, or less than 0.3 ml per second, or lower range values.

[0052] As a further option, a nonwoven fabric is provided that has a Flow Ratio of less than or equal to about 0.06, or less than or equal to about 0.058, or less than or equal to about 0.056, or less than or equal to about 0.054, or less than or equal to about 0.052, or less than or equal to about 0.05, or less than or equal to about 0.048, or less than or equal to about 0.046, or

less than or equal to about 0.044, or less than or equal to about 0.042, or less than or equal to about 0.04, or less than or equal to about 0.038, or less than or equal to about 0.036, or less than or equal to about 0.034, or less than or equal to about 0.032, or less than or equal to about 0.030, or less than or equal to about 0.028, or less than or equal to about 0.026, or less than or equal to about 0.024, or less than or equal to 0.023, or less than or equal to 0.022, or lesser range values, or from at least about 0.015 to no greater than about 0.06, or from at least about 0.015 to no greater than about 0.058, or from at least about 0.015 to no greater than about 0.056, or from at least about 0.015 to no greater than about 0.054, or from at least about 0.015 to no greater than about 0.052, or from at least about 0.015 to no greater than about 0.050, or from at least about 0.018 to no greater than about 0.04, or from at least about 0.018 to no greater than about 0.035, or from at least about 0.018 to no greater than about 0.030, from at least about 0.018 to no greater than about 0.025, or from at least about 0.019 to no greater than about 0.025, or from at least about 0.019 to no greater than about 0.024, from at least about 0.019 to no greater than about 0.023, or at least about 0.019 to no greater than about 0.022 or other ranges within these values. As another benefit of these constructions, any of these reduced LSTST-Flow to air permeability ratios can be provided in a nonwoven fabric of the present invention which has a pore size measured at 10% of cumulative filter flow of no more than about 27 microns or at 25% cumulative filter flow of no more than 23 microns. As another option, any of these reduced Flow Ratios can be provided in a nonwoven fabric of the present invention which has a pore size measured at 10% of cumulative filter flow of no more than about 25 microns, or no more than 23 microns or no more than 21 microns.

Nonwoven Fabric Structure

[0053] FIG. 1 illustrates a nonwoven fabric of an option of the present invention in a

perspective view with cut-aways to show detail. The three or four layer nonwoven fabric 10 shown in FIG. 1 can be created from the forming machine described with respect to FIG. 2 herein. In FIG. 1, the nonwoven fabric 10 has a first ribbon-shaped spunbond layer 12 of first ribbon-shaped spunbond fibers 13 (e.g., continuous spunbond filaments), a meltblown layer 14 of meltblown fibers 15, and a second ribbon-shaped spunbond layer 16 of second ribbon-shaped spunbond fibers 17 (e.g., continuous spunbond filaments). As illustrated in FIG. 1, the first ribbon-shaped spunbond layer 12, meltblown layer 14, and second ribbon-shaped spunbond layer 16 are in direct contact with the respective adjoining layer or layers to each of them. As used herein, the wording “direct contact” between a ribbon-shaped spunbond layer (12 or 16) and a meltblown layer 14, or between meltblown sub-layers 14A and 14B if used, can mean that at least about 50%, or at least about 60%, or at least about 70%, or at least about 80%, or at least about 90%, or at least about 95%, or at least about 99%, or 100%, of the surfaces areas of the adjacent faces of the two respective layers are in physical contact with each other (e.g., contact areas are free of interposed different materials or air pockets that space the surfaces of the adjoining layers apart).

[0054] The first ribbon-shaped spunbond layer 12 comprised of first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can have a basis weight, for example, of at least about 3.9 gsm and not greater than about 19.5 gsm, or at least 4.1 gsm and not greater than about 13 gsm, or at least about 5.1 gsm and not greater than about 11.5 gsm, or at least about 5 gsm and not greater than about 6.5 gsm, or at least about 5.5 gsm and no greater than about 6.25 gsm or other ranges amounts within these ranges. As another option, the first ribbon-shaped spunbond layer 12 comprised of first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can have a basis weight, for example, 6 gsm. As an option, the first ribbon-shaped spunbond layer 12 can comprise first ribbon-shaped

spunbond fibers 13 with denier (g/9,000 m) in the range, for example, of from about 1.0 to about 4.0, or from about 1.0 to about 3.5, or from about 1.0 to about 3.2, or from about 1.0 to about 2.8, or from about 1.0 to about 2.4, or from about 1.0 to about 2.0, or other denier values. As another option, the first ribbon-shaped spunbond layer 12 can comprise first ribbon-shaped spunbond fibers 13 having an average dimension d1 of greater than about 12.5 μm , or from about 12.5 μm to about 50 μm , or from about 12.5 μm to about 40 μm , or from about 12.5 μm to about 30 μm , or from about 12.5 μm to about 28 μm , or other values. The dimension d1 can be determined, for example, as part of the aspect ratio measurements which are described in the examples section herein.

[0055] As indicated, the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can have cross-sectional shapes including, but not limited to, shapes selected from the group consisting of flat, oval, bi-lobal, rectangular, and any combinations thereof. As an option, the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can all have the same cross-sectional geometry (e.g., all rectangular, or all bi-lobal, or all flat, or all oval) with respect to each other within the indicated required range for ribbon-shaped fibers. As another option, the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can have the same or different aspect ratios with respect to each other within the indicated required range for ribbon-shaped fibers. As another option, the first ribbon-shaped spunbond fibers can have the same cross-sectional geometry and the same aspect ratio with respect to each other, with both the cross-sectional geometry and aspect ratio being within the indicated required range for ribbon-shaped fibers. For example, the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can all comprise rectangular cross-sectional geometry, wherein the aspect ratio is 2:1 for all of the fibers. As another option, the first ribbon-shaped spunbond fibers can have the same cross-sectional geometry but different aspect ratio with respect to each other. For example, the first ribbon-

shaped spunbond fibers 13 can have the same rectangular cross-section while the aspect ratio first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can vary, e.g., in a range from about 1.75:1 to about 2.25:1, or other aspect ratio values within the indicated required criterion (i.e., $AR > 1.5:1$). Where the aspect ratios may vary, the denier of the first ribbon-shaped spunbond fibers also can vary.

[0056] The nonwoven fabric 10 further comprises a second ribbon-shaped spunbond layer 16 which is comprised of second ribbon-shaped spunbond fibers 17. The second ribbon-shaped spunbond layer 16 can have a basis weight in the ranges indicated for the first ribbon-shaped spunbond layer 12. As options, the second ribbon-shaped spunbond fibers 17 in the second ribbon-shaped spunbond layer 16 can have cross-sectional geometries, aspect ratios, denier, dimension d1 values, average dimension d1 values and combinations thereof that are similar to that indicated for the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 of the first ribbon-shaped spunbond layer 12. As an option, the second ribbon-shaped spunbond fibers 17 may have the same cross-sectional geometry and the same aspect ratio with respect to each other. As another option, the second ribbon-shaped spunbond fibers can have the same cross-sectional geometry but different aspect ratio with respect to each other.

[0057] As an option, the cross-sectional geometry and/or aspect ratios selected and used for the first and second ribbon-shaped spunbond fibers 13 and 17 in one of the first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16, respectively, can be the same with respect to the other ribbon-shaped spunbond layer (12 or 16). For example, as an option, both the first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16 can contain ribbon-shaped spunbond fibers 13 and 17, respectively, having rectangular cross-sectional geometries and/or similar aspect ratios with respect to each other. Alternatively, one of the first and second ribbon-shaped spunbond layers

12 and 16 can include ribbon-shaped spunbond fibers 13 and 17, respectively, with different aspect ratios from the ribbon-shaped spunbond fibers (13 or 17) of the other of the first and second ribbon-shaped spunbond layers (12 or 16). As yet another option, the first spunbond layer 12 has first ribbon-shaped spunbond fibers 13 with a mixture of aspect ratios of, while the second spunbond layer 16 has second ribbon-shaped fibers 17 having a single aspect ratio or a different mixture of aspect ratios than the first ribbon-shaped spunbond fibers 13.

[0058] As an option, the number of different aspect ratios of the ribbon-shaped spunbond fibers allowed in a single ribbon-shaped spunbond layer is controlled. As an option, each of the first ribbon-shaped spunbond layer 12 and second ribbon-shaped spunbond layer 16 can comprise similar ribbon-shaped spunbond fibers with respect to aspect ratios in an amount of at least about 90 % by weight, or at least about 91 % by weight, or at least about 92 % by weight., or at least about 93 % by weight, or at least about 94 % by weight, or at least about 95 % by weight, or at least about 96 % by weight, or at least about 97 % by weight., or at least about 98 % by weight, or at least about 99 % by weight, or 100 % by weight, of the total fiber content of each respective ribbon-shaped spunbond layer.

[0059] The nonwoven fabric 10 can include more than two ribbon-shaped spunbond layers. As an option, the additional ribbon-shaped spunbond layers can include ribbon-shaped spunbond fibers having the same or different cross-sectional geometries and/or aspect ratios as the first and/or second ribbon-shaped fibers 13 or 17 as described herein. The additional ribbon-shaped spunbond layers can be disposed to be in direct contact with either the first or second ribbon-shaped spunbond layers 12 or 16, respectively. It will be understood that the total amount of the ribbon-shaped spunbond fibers in the additional ribbon-shaped spunbond layers will be consistent with basis weights and basis weight percentages disclosed herein. As an option, the

nonwoven fabric 10 excludes non-ribbon shaped spunbond fibers.

[0060] As also indicated in FIG. 1, the nonwoven fabric 10 comprises a meltblown layer 14 which itself is comprised of meltblown fibers 15. The meltblown layer 14 can have a basis weight, for example, of from at least about 0.008 gsm to no greater than about 5 gsm, or from at least about 0.4 gsm to no greater than about 4 gsm, or from at least about 0.7 gsm to no greater than about 2 gsm, or from at least about 1.0 gsm to no greater than about 2 gsm, or from at least about 1.1 gsm to no greater than about 1.7 gsm, or from at least about 1.2 gsm to no greater than about 1.4 gsm or from at least about 0.5 gsm to no greater than about 4 gsm, or from at least about 0.6 gsm to no greater than about 3 gsm, or other values within these ranges. As an option, the meltblown layer 14 can comprise meltblown fibers 15 having an average dimension d_1 that does not exceed about 10 μm , or does not exceed about 7.5 μm , or does not exceed about 5 μm , or does not exceed 3 μm or does not exceed 1.8 μm , or is from about 0.3 to about 10 μm , or is from about 1 to about 10 μm , or is from about 1 to about 7.5 μm , or is from about 0.5 to about 5 μm , or other ranges within these values. As an option, two or more meltblown sub-layers 14A and 14B of meltblown fibers 15A and 15B can be used to form the meltblown layer 14 and can be disposed between first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16, respectively. The meltblown sub-layers 14A and 14B, if used, can have an interface 140, which is indicated by the dashed line in FIG. 1. One meltblown sub-layer 14B can be provided in direct contact with the second meltblown sub-layer 14A. Although one or two meltblown layers are illustrated in FIG. 1 as used in nonwoven fabric 10, additional meltblown sub-layers (e.g., three, four, etc.) can be disposed between the ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16, respectively.

[0061] Where multiple directly adjoining meltblown sub-layers are present as a stack 141, such as illustrated by sub-layers 14A and 14B, the two outer sides 142 and 143 of the stack

119

141 are in direct contact with the first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16, respectively. As an option, if three or more meltblown sub-layers are used (not shown), the two outermost meltblown sub-layers of the stack can have an outer side that directly contacts an adjoining ribbon-shaped spunbond layer (12 or 16) and an inner side in contact with the middle or intermediate meltblown sub-layer or layers of the same stack, which are spaced from the ribbon-shaped spunbond layers (12 and 16). If two or more meltblown sub-layers are used, then the previously described meltblown basis weights apply to combined total basis weights of the two or more meltblown sub-layers or to the whole meltblown layer 14 made from the various meltblown sub-layers. For example, if three meltblown sub-layers are used, the total combined basis weight of the three meltblown sub-layers can be, for example, from at least about 0.008 gsm to no greater than about 5 gsm, or the other indicated ranges. The meltblown sub-layers 14A and 14B, if used, can have similar fiber and web features and materials as described for the meltblown layer 14, however, the indicated calculation of meltblown sub-layer basis weights will be based on their combined values. As illustrated in FIG. 1, the first ribbon-shaped spunbond layer 12, the meltblown sub-layers 14A and 14B or meltblown layer 14, and the second ribbon-shaped spunbond layer 16 are in direct contact with their adjoining layer or layers. In an option, the meltblown layer 14, or meltblown sub-layers 14A and 14B if used, comprise fine fibers in amount of at least about 80 % by weight, or at least 85 % by weight, or at least 90 % by weight, or at least 91 % by weight, or at least 92 % by weight, or at least 93 % by weight, or at least 94 % by weight, or at least 95 % by weight, or at least 96 % by weight, or at least 97 % by weight, or at least 98 % by weight, or at least 99 % by weight, or 100 % by weight, based on the total basis weight of the meltblown layer 14 or each respective meltblown sub-layer 14A and 14B, as applicable.

[0062] The resultant nonwoven fabric 10 has the meltblown layer 14 (or meltblown sub-layers 14A and 14B) interposed between the first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16. The nonwoven fabric 10 can be consolidated by mechanic embossing methods or other nonwoven fabric consolidation methods, which are illustrated in greater detail with respect to FIG. 2 herein. As an option, the nonwoven fabric 10 having a first ribbon-shaped spunbond layer 12, meltblown layer 14 (or meltblown sub-layers 14A and 14B), and second ribbon-shaped spunbond layer 16, contains less than about 10 % by weight, or less than about 9 % by weight, or less than about 8 % by weight, or less than about 7 % by weight, or less than about 6 % by weight, or less than about 5 % by weight, or less than about 4 % by weight, or less than about 3 % by weight, or less than about 2 % by weight, or less than about 1 % by weight, or 0 % by weight, or from 0% to about 10 % by weight, from 0% to about 7 % by weight, from 0% to about 5 % by weight, or from 0% to about 3 % by weight, from 0% to about 2 % by weight, from 0% to about 1 % by weight, of total non-ribbon shaped spunbond fibers based on the total basis weight of the nonwoven fabric. As another option, these ranges also can apply specifically to round-shaped spunbond fibers. As another option, these restrictive amounts of the non-ribbon shaped or round-shaped spunbond fibers in particular also can apply to each the respective basis weights of the first or second ribbon-shaped spunbond layers 12, 16 and meltblown layer 14 or to combinations of the respective basis weights of the first or second ribbon-shaped spunbond layers 12, 16 and meltblown layer 14.

[0063] As another option, the nonwoven fabric 10 can exclude the presence of any intervening component between the meltblown layer 14 or the stack 141 of meltblown sub-layers 14A, 14B and the first or second ribbon-shaped spunbond layers 12 or 16. The intervening component may include layer of non-ribbon shaped spunbond fibers, such as round spunbond

fibers or other fibers that cannot be characterized as a ribbon-shaped spunbond fiber or meltblown fiber. In addition, as another option, the nonwoven fabric 10 can exclude an intervening component, as defined above, between the meltblown sub-layers 14A and 14B, if used. The exclusion of an intervening component is subject to the disclosure herein of the direct contact between the ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16 and meltblown layer 14 or meltblown sub-layers 14A and 14B, if used.

[0064] As another option, the meltblown layer 14, or meltblown sub-layers 14A and 14B if used, contains meltblown fibers in a total amount of at least 0.1 % by weight to no greater than 40 % by weight of the nonwoven fabric (e.g., with reference to nonwoven fabric 10), or at least 0.5 % by weight to no greater than 40 % by weight of the nonwoven fabric, at least 1 % by weight to no greater than 40 % by weight of the nonwoven fabric, or at least 2 % by weight to no greater than 30 % by weight of the nonwoven fabric, or at least 3 % by weight to no greater than 25 % by weight of the nonwoven fabric, or at least 4 % by weight to no greater than 20 % by weight of the nonwoven fabric, or at least 5 % by weight to no greater than 15 % by weight of the nonwoven fabric, or other range values within these ranges. As an option, the meltblown layer 14, or meltblown sub-layers 14A and 14B if used, contains meltblown fibers in a total amount of about 10 % by weight of the nonwoven fabric. The total basis weight of the nonwoven fabric 10 can be, for example, at least about 8 gsm and not greater than about 40 gsm, or at least 8.5 gsm and not greater than about 35 gsm, or at least about 9 gsm and not greater than about 30 gsm, or at least about 10 gsm and not greater than about 25 gsm, or at least about 11 gsm and not greater than about 15 gsm, or at least about 12 gsm and not greater than about 14 gsm, or other ranges amounts within these ranges, regardless of whether the nonwoven fabric 10 includes three, four or more layers.

Manufacture of Nonwoven Fabric

[0065] With reference to FIG. 2, a schematic diagram of a forming machine 20 which can be used to make an embodiment of the nonwoven fabric 10 is shown. The forming machine 20 is shown as having a beam 21 for the formation or extrusion of the first ribbon-shaped spunbond fibers 13, a beam 23 for the formation or extrusion of the meltblown fibers 15, and a beam 25 for the formation or extrusion of the second ribbon-shaped spunbond fibers 17. The forming machine 20 has an endless forming belt 27 including a collection surface 22 wrapped around rollers 28 and 29 so the endless forming belt 27 is driven in the direction as shown by the arrows.

[0066] Beam 21 can produce the first ribbon-shaped spunbond fibers 13, for example, by use of a conventional spunbond extruder with one or more spinnerets which form ribbon-shaped spunbond fibers of polymer. The formation of the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 and operation of such a spunbond forming beam is within the ability of those of ordinary skill in the art in view of the descriptions herein. Suitable polymers include any natural or synthetic polymer that are suitable for forming spunbond fibers such as polyolefin, polyester, polyamide, polyimide, polylactic acid, polyhydroxyalkanoate, polyvinyl alcohol, polyacrylates, viscose rayon, lyocell, regenerated cellulose, or any copolymers or combinations thereof. As an option, the polymer is a thermoplastic resin material. As used herein, the term "polyolefin" includes polypropylene, polyethylene and combinations thereof. As used herein, the term "polypropylene" includes all thermoplastic polymers where at least 50% by weight of the building blocks used are propylene monomers. Polypropylene polymers also include homopolymer polypropylenes in their isotactic, syndiotactic or atactic forms, polypropylene copolymers, polypropylene terpolymers, and other polymers comprising a combination of

propylene monomers and other monomers. As an option, polypropylenes, such as isotactic homopolymer polypropylenes made with Ziegler-Natta, single site or metallocene catalyst system, may be used as the polymer. Polypropylene, for example, may be used which has a melt flow rate (MFR) of from about 8.5 g/10min. to about 100 g/10min. or preferably from 20 to 45 g/10 min., or other values. With respect to polypropylene, MFR refers to the results achieved by testing the polymer composition by the standard test method ASTM D1238 performed at a temperature of 230 °C and with a weight of 2.16 kg. As another option, the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 as defined herein contain polypropylene in amounts of at least about 50 % by weight, or at least about 55% by weight, or at least about 60% by weight, or at least about 65% by weight, or at least about 70% by weight or at least about 75% by weight, or at least about 80% by weight, or at least about 85% by weight or at least about 90% by weight, or at least about 95% by weight, or at least about 96% by weight, or at least about 97% by weight, or at least about 98% by weight, or at least about 99% by weight, or about 100% by weight, or at least about 50% to about 100% by weight, or at least about 60% to about 100% by weight, or at least about 70% to about 100% by weight, or at least about 80% to about 100% by weight, or at least about 90% to about 100% by weight of the first ribbon-shaped spunbond fibers 13. As another option, the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 as defined herein may be formed as homogenous solid fibers, which are distinguished from multicomponent solid fibers (e.g., sheath-core fibers, bicomponent fibers, conjugate fibers), hollow fibers, or any combinations thereof.

[0067] In using beam 21 to produce the first ribbon-shaped spunbond fibers 13, the polymer is heated to become molten, and is extruded through the orifices in the spinneret. The extruded polymer fibers are rapidly cooled, and can be drawn by mechanical drafting rollers, fluid entrainment or other suitable means, to form the desired denier fibers. The fibers resulting from

beam 21 are laid down onto the endless forming belt 27 to create the first ribbon-shaped spunbond layer 12. Beam 21 can include one or more spinnerets depending upon the speed of the process or the particular polymer being used. The dimensions d1 and d2 of the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 can be controlled by factors including, but not limited to, spinning speed, mass throughput, temperature, spinneret geometry, blend composition, and/or drawing.

[0068] The spinnerets of beam 21 have orifices with a distinct cross-section that imparts a ribbon-shaped cross-sectional geometry to the spunbond fibers. As an option, the distinct cross-section of the spinneret orifices can generally correspond in cross-sectional geometry to that desired in the first ribbon-shaped spunbond fibers 13 formed using the spinnerets. For example, spinnerets with rectangular-shaped orifices can be used to form ribbon-shaped spunbond fibers having a rectangular cross-sectional geometry, a generally rectangular cross-sectional geometry with round edges or oval cross-sectional geometry, depending on processing conditions.

[0069] FIGS. 3A-3E depict several illustrative ribbon-shaped cross-sections that can be used. FIG. 3A shows a rectangular cross-sectional geometry 35, which has two longitudinal flat surfaces 351 and 352, and two squared ends 353 and 354 which are longitudinally parallel to each other; FIG. 3B shows a flat cross-sectional geometry 36; FIG. 3C shows a bi-lobal cross-sectional geometry 37; FIG. 3D shows an oval cross-sectional geometry 38; and FIG. 3E shows a ribbon-shaped cross-section 39 with at least two curvilinear surfaces. These examples of ribbon-shaped cross-sectional geometries as defined herein are for illustration and are not exhaustive. In FIGS. 3A-3E, dimension d1, as defined herein, is taken along a first axis and dimension d2, as defined herein, is taken along a second axis perpendicular to the first axis of the cross-section, wherein dimension d1 is greater than dimension d2. The aspect ratio of these cross-sectional

geometries can be calculated as the ratio: $(d1/d2)$. The result can be reported the ratio of dimension $d1$ to dimension $d2$ or, as a normalized value of $(d1/d2):1$. Further, the flat cross-sectional geometry such as illustrated in FIG. 3B, can refer to geometries, for example, that have at least two opposite flat sides and rounded sides. FIG. 3F shows a round or circular cross-sectional geometry 40. The dimensions $d1$ and $d2$ are equivalent in this illustration so the aspect ratio is 1:1. As indicated, round cross-sections have an aspect ratio less than 1.5:1 and are not ribbon-shaped as defined herein. As an option, the term "ribbon-shaped" includes cross-sections having an aspect ratio of greater than 1.5:1, or about 1.51:1 or greater, or about 1.55:1 or greater, or about 1.6:1 or greater, or about 1.75:1 or greater, or about 2.0:1 or greater, or about 2.25:1 or greater, or about 2.5:1 or greater, or about 2.75:1 or greater, or about 3:1 or greater, or about 3.25:1 or greater, or about 3.5:1 or greater, or about 3.75:1 or greater, or about 4:1 or greater, or about 4.5:1 or greater, or about 5:1 or greater, or about 5.5:1 or greater, or about 6:1 or greater, or about 6.5:1 or greater, or greater than or equal to at least about 1.55:1 and less than or equal to about 7:1 (i.e., from about 1.55 to about 7:1), or from about 1.6:1 to about 7:1, or from about 2.5:1 to about 5.5:1, or from about 2.75:1 to 5:1, or from about 3:1 to about 4.5:1, or from about 3.25:1 to about 4:1, or from about 3.5:1 to about 3.75:1, or from about 2.5:1 to about 5:1, or from about 2.5:1 to about 4.5:1, or from about 2.5 to about 4:1, or from about 2.5 to about 3.75, or from about 2.5:1 to about 6:1, or other values. Methods for preparing continuous filaments having different cross-sectional shapes or geometries which may be adapted for use in making ribbon-shaped filaments of the present invention are disclosed, for example, in U.S. Patent Application Publ. No. 2005/0227563 A1 (e.g., paragraphs [0054]-[0073]), which is incorporated herein by reference.

[0070] Beam 23 produces meltblown fibers 15A. As known to those skilled in the art, a typical method of producing meltblown fibers is by the meltblown process that includes extruding a molten material, such as a thermoplastic polymer, through a die 30 containing a plurality of orifices. The die 30 can contain from about 20 to about 100 orifices per inch of die width, or other values suitable for the meltblown layer formation. As the thermoplastic polymer, for example, exits the die 30, high pressure fluid, usually air, attenuates and spreads the polymer stream to form the meltblown fibers 15A. The meltblown process allows the use of various different polymers. Non-limiting examples include polypropylene (e.g., MFR of at least about 400 g/10min. to no greater than about 2000 g/10min.), blends including polypropylene (e.g., MFR of at least about 7.5 g/10min. to no greater than about 2000 g/10min.), polyethylene (e.g., melt flow index (MFI) of at least about 20 g/10min. to no greater than about 250 g/10 min.), polyester (e.g., intrinsic viscosity of at least about 0.53 dL/g to no greater than about 0.64 dL/g), polyamide, polyurethane, polyphenylene sulphide, or other fiber materials, such as those indicated for use in forming the first ribbon-shaped spunbond fibers 13. With respect to polypropylene, MFR is a measure of polymer viscosity performed as per standard test method ASTM D1238 using a temperature of 230 °C and a weight of 2.16 kg. With respect to polyethylene, MFI is a measure of polymer viscosity performed as per standard test method ASTM D1238 using a temperature of 190 °C and a weight of 2.16 kg. Any of the foregoing polypropylene polymers may include vis-breaking additives (e.g. peroxide additives or non-peroxide containing additives, which are available, for example, under the tradename Irgatec® CR 76, from BASF Corporation of Ludwigshafen, Germany. The polymers and blends used during meltblown production ordinarily have a low viscosity or are designed and processed in a way to have their viscosity reduced during their extrusion one of the variables used to decrease

their in situ viscosity is the use of a relatively high melt temperature (compared to other production processes). The melt temperature can be adjusted during production by means of electrical heating systems in the extrusion section or other means known in the industry. The meltblown fibers 15 resulting from beam 23 are laid down onto first ribbon-shaped spunbond layer 12, carried by the endless forming belt 27, to create the meltblown layer 14. The construction and operation of beam 23 for forming the meltblown fibers 15 and the meltblown layer 14 can be adapted based on conventional equipment in view of the present disclosures. For example, U.S. Pat. No. 3,849,241 (e.g., column 7, line 14 to col. 12, line 29), which is incorporated herein by reference, shows such conventional arrangements which may be adapted.

Other methods for forming the meltblown layer 14 are contemplated for use with the present invention.

[0071] Beam 25 produces the second ribbon-shaped spunbond fibers 17, such as by use of a conventional spunbond extruder, and can have a substantially similar design as beam 21. Beam 25 can involve different processing parameters than those of beam 21 as long as ribbon-shaped spunbond fibers are formed. For example, the polymer used in beam 25 can be similar or different from the polymers used in beam 21. The temperature and attenuation for beam 25 can also differ from beam 21. The spinnerets of beam 25 have orifices with a distinct cross-section that impart a ribbon-shaped cross-sectional geometry to the resulting ribbon-shaped spunbond fibers 17. The spinnerets of beam 25 yield ribbon-shaped spunbond fibers 17 with a cross-sectional geometry and/or aspect ratio which is the same or different from the ribbon-shaped cross-sectional geometry and aspect ratio of first ribbon-shaped spunbond fibers 13. The second ribbon-shaped spunbond fibers 17 of the second ribbon-shaped spunbond layer 16 can comprise, for example, ribbon-shaped fibers having a cross-sectional geometry such as illustrated in FIGS.

3A-3E. The second ribbon-shaped spunbond fibers 17 resulting from beam 25 are laid down onto the meltblown layer 14, which is on the first ribbon-shaped spunbond layer 12 that is carried on the endless forming belt 27, to create the second ribbon-shaped spunbond layer 16.

[0072] In another option, the forming machine 20 can include a beam 31 located along endless forming belt 27 between beam 23 and beam 25. Beam 31 can be configured to produce a second meltblown layer on meltblown layer 14 or a second meltblown sub-layer 14B, before the formation of the second ribbon-shaped spunbond layer 16 thereon at beam 25. This arrangement, if used, can form two consecutive meltblown layers, such as meltblown sub-layers 14A and 14B as illustrated in FIG. 1. Beam 31, if included, can have similar or dissimilar settings, and operabilities as beam 23 and may use the same or different polymers as used in beam 23. Additional beams can be added to form additional meltblown layers or sub-layers or additional ribbon-shaped spunbond layers, consistent with the nonwoven fabric 10 described herein.

[0073] The resulting nonwoven fabric 10 can be fed through bonding rolls 32 and 33 to consolidate the nonwoven fabric 10. As an option, the nonwoven fabric 10 can be embossed with a pattern from at least one side. FIG. 5 illustrates the nonwoven fabric 10 after being embossed with a pattern on both sides. The surfaces of one or both of the bonding rolls 32 and 33 can be provided, for example, with a raised pattern such as spots or grids. As an option, one bonding roll 32 or 33 can include a raised pattern while the other bonding roll (32 or 33) can be smooth. The bonding rolls 32 and 33 can be heated to the softening temperature of the polymer used to form the layers of the nonwoven fabric 10. As the nonwoven fabric 10 passes between the heated bonding rolls 32 and 33, the material is embossed by the bonding rolls in accordance with the pattern on the rolls to create a pattern of discrete bonded areas. The bonded areas are

bonded from layer to layer with respect to the particular filaments and/or fibers within each layer. FIG. 4 shows an illustration of a nonwoven fabric 10 with a pattern 18 of such discrete thermally bonded areas 19. The total area of the bond pattern 18 relative to the overall surface area of the fabric can be, for example, from about 10% to about 25%, or from about 13% to about 25%, or from about 15% to about 25%, or from about 18% to about 25%, or from about 15% to about 23%, or from about 16% to about 23%, or other values. The embossed pattern shape of the discrete thermally bonded areas 19 can be, for example, diamond, oval, or other discrete shapes. FIG. 5 shows a view of one of the indicated discrete thermally bonded areas 19 through the cross-section of the nonwoven fabric 10. The bonding rolls 32 and 33 can have embossing protuberances that are synchronized to compress the nonwoven fabric 10 from opposite sides at corresponding locations (as shown) or different locations on each side of the nonwoven fabric 10. The depth of compression produced from the opposite sides of the nonwoven fabric 10 by the embossing protuberances of the respective bonding rolls 32 and 33 can have different (as shown) or the same. Such bonding, which is sometimes referred to as discrete area or spot bonding, is well-known in the art and can be carried out as described by means of heated rolls or by means of ultrasonic heating of the nonwoven fabric 10 to produce fibers and layers having discrete thermally bonded fibers. Thermal pattern bonding such as described, for example, in Brock et al., U.S. Pat. No. 4,041,203 (e.g., col. 6, lines 10-28), which is incorporated herein by reference, can be adapted to provide the indicated discrete or spot bonding. In FIG. 5, the fibers of the meltblown layer 14 in the fabric laminate 10 can fuse within the bond areas while the ribbon-shaped fibers 13 and 17 of the first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16, respectively, retain some of their integrity, in order to achieve good strength characteristics. For heavier basis weight nonwoven fabrics, for example, sonic

bonding methods and devices which are generally known can be adapted for use. Other nonwoven fabric bonding methods known in the art also can be adapted and used. Furthermore, it is envisioned that the nonwoven fabric may be created from discrete spunbond or meltblown layers that are formed, rolled, and later joined or laminated by methods well known in the art (including stacking the discrete layers without bonding) rather than the discrete spunbond and/or meltblown layers being laid by a single forming machine as presented above.

[0074] As an option, the forming machine 20 can be provided as a modular structure of the spunbond and meltblown components. A common operating console for all the spinning stations can be provided with the common high speed belt for all spinning stations. A high speed winding system (not shown) can be provided as an option with a downstream slit and rewinder downstream of the embossing station.

[0075] In further reference to FIG. 2, distance 34 is the distance from the die of beam 23 to the collection surface 22 of the endless forming belt 27. As indicated, nonwoven fabrics made from the first and second ribbon-shaped spunbond layers 12 and 16 as outer layers with an interposed meltblown layer 14 as described can have a significantly lower Flow Ratio than equivalent examples made from round-shaped spunbond fibers or round-shaped spunbond layers. It also has been observed that the difference in the Flow Ratio can be more pronounced for examples where the meltblown fibers 15A were applied to the ribbon-shaped spunbond layer 12 and meltblown fibers 15B were applied to the underlying meltblown fibers 15A and ribbon-shaped spunbond layer 12 from a smaller distance from die to collector (or "DCD") from beam 23, beam 31 or other beams. For example, in examples with an S/M/S or S/M/M/S layered construction, having a total basis weight of at least about 13 to no greater than about 14 gsm, which includes about meltblown fibers in an amount of at least about 1.3 gsm to no greater than

about 1.5 gsm, the DCD can have a significant impact on the above mentioned Flow Ratio. That relationship between the change in ratio and the DCD indicates that the synergy between the meltblown fibers 15A and 15B and ribbon-shaped spunbond fibers 13, 17 can be even more pronounced when the meltblown fibers 15A and 15B are projected with more force due to having to travel a shorter distance toward the underlying ribbon-shaped spunbond layer 12. The meltblown fibers 15A and 15B may have the ability to form a more two-dimensional and rigid web when applied to an underlying ribbon-shaped spunbond layer 12 rather than an underlying round-shaped spunbond layer. This is supported by gathered pore size data, such as disclosed in the examples section herein. The data indicates that the synergy exists specifically for examples where there are fewer large pores or, in other words, there is a lower fraction of large pores in the pore distribution.

Uses of Nonwoven Fabrics

[0076] The nonwoven fabrics of the present invention can be used as a barrier fabric or other component within a multitude of personal hygiene products. These personal hygiene products can include, for example, diapers. Diapers can include various diaper components, such as described in U.S. Patent Application Publ. No. 2005/0215155 A1 (e.g., paragraphs [0047]-[0069]), which is incorporated herein by reference. The nonwoven fabrics of the present invention can be used in place of the nonwoven fabrics described in the diapers or diaper components of the above incorporated published patent application, such as, for example, the nonwoven fabrics that form the topsheet, backsheet or leg cuffs. The nonwoven fabrics of the present invention can also be used as a core wrap in diapers or diaper components. Furthermore, the nonwoven fabric of the present invention can be used in place of other substrates wherein the

breathability and/or barrier protection characteristics of the nonwoven fabric of the present invention are desired. As an option, the nonwoven fabric of the present invention can be used as a diaper or adult incontinence product leg cuff. As another option, the nonwoven fabrics of the present invention can be used as a barrier layer within absorbent personal hygiene products. The nonwoven fabric can be used as a barrier layer, such as a backsheet, topsheet, anal cuff, outer cover, and barrier cover. Furthermore, the nonwoven fabric of the present invention can be used in disposable personal hygiene products including, but not limited to, drapes (e.g., surgical and other medical drapes), gowns (e.g., surgical and other medical gowns), sterilization wraps, and foot covers.

[0077] The present invention will be further clarified by the following examples, which are intended to be only exemplary of the present invention.

EXAMPLES

Test Methods

[0078] BASIS WEIGHT

[0079] Basis weight of the following examples was measured in a way that is consistent with ASTM D756 and EDANA ERT-40,3-90 test method. The results were provided in units of mass per unit area in g/m^2 (gsm) and were obtained by weighing a minimum of ten 10 cm by 10 cm samples of each of the Comparative Examples and Examples below.

[0080] AIR PERMEABILITY

[0081] Air permeability data were produced using a TexTest FX3300 Air Permeability Tester manufactured by TexTest AG of Zurich, Switzerland. The TexTest FX3300 Air Permeability Tester was used accordingly with the manufacturer's instructions using a 38mm orifice and a pressure drop

of 125 Pa as per test method ASTM D-737 test method. Readings were made on single ply or layer samples and double ply or layer samples of the Comparative Examples and Examples below and, the results were recorded in the units of $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

[0082] LOW SURFACE TENSION STRIKE THROUGH (LSTST)

[0083] The Low Surface Tension Strike Through method utilized was based on EDANA test method WSP70.3(05) with a few modifications. A first modification to EDANA test method WSP70.3(05) was that a low surface tension fluid, described below in more detail, was utilized instead of simulated urine solution of a 9 g/l solution of sodium chloride in distilled water having a surface tension of 70 ± 2 mN/m. A second modification to EDANA test method WSP70.3(05) was that for the samples of the Comparative Examples and Examples where the strike through time was less than 8 seconds when performed on a single ply, the measurement was performed on two plies or layers of the sample. The second modification was needed to increase the time needed to absorb the 5 ml of fluid and subsequently reduce the variability of the Low Surface Tension Strike Through method. A third modification to EDANA test method WSP70.3(05) was that the Ahlstrom Filtration filter paper code # 989 (available from Empirical Manufacturing, Inc., 7616 Reinhold Drive, Cincinnati, Ohio 45237, USA) having dimensions of 4 inches by 4 inches was used as a blotter or absorbent paper positioned under the sample, instead of the suggested blotter paper ERT FF2, which is available from Hollingsworth & Vose Co. or East Walpole, MA. The five blotter papers used per test were stacked with the rougher surface facing the incoming fluid.

[0084] The low surface tension liquid utilized in the EDANA test method WSP70.3(05) was prepared as follows: in a clear clean flask, 500 ml distilled water was provided and 2.100 grams of an nonionic surfactant, which is available under the trademark Triton® X-100 from Sigma-Aldrich of St. Louis, MO, was added to the flask containing the 500 ml distilled water. Thereafter, distilled water in

an amount of 5,000 ml was added to the same flask. The distilled water and nonionic surfactant solution was mixed for a minimum of 30 minutes. The surface tension of the solution was measured, to ensure it was between 31 mN/m and 32.5 mN/m, and preferably about 32mN/m, to qualify as a low surface tension liquid. The surface tension of the solution was determined by method D1331-56 ("Standard test method for surface and interfacial tension solution of surface active agents") using a Krüss K11 MK1 tensiometer.

[0085] For the purposes herein, the LSTST-Time is defined as the strike through time in seconds measured by this method. The LSTST-Flow is defined as follow:

[0086]
$$\text{LSTST-Flow} = 5 \text{ (ml)} / \text{LSTST-Time (seconds)}.$$

[0087] The units for LSTST-Flow are ml/sec. It is an expression of the average flow rate of the low surface tension fluid through the sample during the duration of the test.

[0088] FLOW RATIO

[0089] Flow Ratio is defined as the ratio of LSTST-Flow to air permeability. This comparison was performed by measuring the LSTST-Flow and air permeability of each of the Comparative Examples and Examples below. The measurements were taken of each example while ensuring the samples used for the measurements had the same number of plies for both the LSTST-Flow and air permeability measurements.

[0090]
$$\text{Flow Ratio} = \text{FR} = \text{LSTST-Flow} / \text{Air permeability}.$$

[0091] For the Flow Ratio, the units for LSTST-Flow are ml/sec, and the units for air permeability are $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

[0092] FIBER DIMENSION AND ASPECT RATIO

[0093] Fiber Dimension Test Method 1 is utilized to measure the dimensions d1 and d2 of round fibers in the samples of the Comparative Examples and Examples below. Fiber Dimension Test Method 1 assumes that round fiber have dimensions d1 and d2 that are equal. As will be discussed below, Fiber Dimension Test Method 1 was also used to measure the dimension d1 or the fiber width of the ribbon-shaped spunbond fibers of Examples 7-12 and 15-16 for comparison purposes. Fiber Dimension Test Method 1 was measured using a microscope positioned to view the fabric at 90° from the fabric surface. For spunbond fibers specifically, an optical microscope was used to magnify the side-view of the selected fibers in order to measure dimension d1 of the fibers. The optical microscope was first calibrated using an acceptable standard (e.g. Optical grid calibration slide 03A00429 S16 Stage Mic 1MM/0.01 DIV available from Pyser-SGI Limited of Kent, UK or SEM Target grid SEM NIST SRM 4846 #59-27F). For each layer, Fiber Dimension Test Method 1 utilized the common practice of selecting fibers at random to measure the dimension d1 of fibers. In each layer of the sample taken from the Comparative Examples and Examples, fibers were selected by drawing a line between two points of the sample being examined and selecting a minimum of 10 fibers for measurement. Such an approach minimizes multiple measurements of the same fiber. After magnification, the dimensions d1 were measured of the selected fibers along the same axis as the line drawn between two points of the sample. The average of the measured dimensions d1 of the fibers was calculated based on the count of the fibers. As stated above, because the dimensions d1 and d2 are assumed equal for round-shaped fibers, the aspect ratio for such fibers was about 1:1.

[0094] Accordingly, the dimension d1 of the meltblown fibers were also measured as per Fiber Dimension Test Method 1 with the exception that a scanning electron microscope was used

to achieve a greater degree of magnification. It is generally accepted that meltblown fibers have a round cross-sectional geometry, therefore it was assumed that meltblown fiber cross-sections will have dimensions d_1 and d_2 that are equal, producing an aspect ratio of 1:1.

[0095] For ribbon-shaped spunbond fibers, Fiber Dimension Test Method 1 is not a suitable method to measure the dimensions d_1 and d_2 needed for the computation of the aspect ratio. This is because Fiber Dimension Test Method 1 does not provide information about dimension d_2 and, also because the average fiber dimension of the ribbon-shaped spunbond fibers that was observed and measured by Fiber Dimension Test Method 1 is typically less than the actual average of dimension d_1 , as defined herein. The discrepancy between the average fiber dimension observed and measured by Fiber Dimension Test Method 1 and actual average of dimension d_1 is because not all of the ribbon-shaped spunbond fibers observed are lying flat in the X-Y plane of the ribbon-shaped spunbond layer, with their respective longest cross-sectional dimension all positioned along the X-Y plane or all positioned along the Z plane that is perpendicular to the X-Y plane. Therefore, Fiber Dimension Test Method 2 was used to measure the dimensions d_1 and d_2 and determine the aspect ratios of ribbon-shaped spunbond fibers, consistent with the definition of aspect ratio. For Fiber Dimension Test Method 2, a sample was taken from the Examples below and the ribbon-shaped spunbond fibers in the sample were cut perpendicular to their length. After cutting the ribbon-shaped spunbond fibers, their cross-sections were observed using an optical microscope that had been calibrated in a similar manner as in Fiber Dimension Test Method 1. The dimensions d_1 and d_2 were measured for a minimum of 8 representative ribbon-shaped spunbond fibers selected from the sample and average of the measurements of dimensions d_1 and d_2 , respectively, was calculated based on number of fibers.

The Fiber Dimension Test Method 2 is also a suitable method to measure dimension d1 and d2 and compute the aspect ratio for round-shaped fibers.

[0096] PORE SIZE DISTRIBUTION

[0097] The pore size distributions of the Comparative Examples and Examples were measured using a capillary flow porometer. The instrument used was a PMI Capillary Flow Porometer model CFP-1200-ACL-E-X-DR-2S, available from Porous Materials, Inc. of Ithaca, NY. The instrument utilized a wetting fluid having a surface tension of 15.9 mN/m, available under the trademark Galwick® from Porous Materials, Inc.

[0098] The method used to measure the cumulative flow and pore size distribution was provided by the equipment manufacturer and is identified as "Capillary Flow Porometry Test" using the "Wet up/Dry up" mode. A wrinkle free, clean circular sample is obtained from the Comparative Examples and Examples having a diameter of about 1.0 cm. The sample was saturated with the wetting fluid and then mounted into the cell of the PMI Capillary Flow Porometer, as per the manufacturer's instruction. When the mounting was complete, the apparatus was run by the apparatus software in the "Wet up/Dry up" mode to first record a flow vs. pressure curve for the sample saturated with the wetting fluid. When the flow v. pressure curve is recorded for the saturated sample, and the fluid has been expelled from the pores, a flow vs. pressure curve was measured a second time on the same sample mounted in the instrument. The data generated includes the mean flow pore or "MFP," where the pore size was calculated from the pressure where the half-dry curve intersects with the wet curve. The mean flow pore diameter was such that 50% of the flow is through pores larger than the mean flow pore. The measurement of pore size at 10% cumulative filter flow and the pore size at 25% cumulative filter flow were used as a way to characterize the presence of large pores.

[0099] EXAMPLES AND RESULTS

[00100] Comparative Examples and Examples 1 to 16 included nonwoven fabrics that were prepared on a line fitted with four production beams (e.g., first, second, third and fourth production beams, respectively) designed by Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG of Troisdorf, Germany. The first production beam formed spunbond fibers that were deposited on a moving belt to form a first spunbond layer. The second production beam formed meltblown fibers that were laid on top of the first spunbond layer to form a first meltblown sub-layer. The third production beam formed meltblown fibers that were laid on top of the first meltblown sub-layer to form a second meltblown sub-layer. The distance from die to collector (DCD) for the second and third meltblown production beams were adjusted between the various samples as indicated herein. The fourth production beam formed spunbond fibers that were laid on top of the second meltblown sub-layer to form a second spunbond layer. The resulting stack of layers was bonded together using a calender fitted with a smooth roll and an embossed roll. The embossed roll was provided with two different patterns that were positioned side by side to provide Comparative Examples and Examples with specific bonding patterns as indicated below. One of the patterns is identified in the data below as pattern A and includes an angled oval pattern embossed with pattern available under the commercial code U2888 from A+E Ungricht GMBH & Co. KG of Monchengladbach, Germany. Pattern A is described as being formed from a plurality of raised pins with a surface contact area or “land” area covering at least about 16% and no greater than about 20% of the total area of the embossed portion of the roll containing pattern A and having a pin density of about 50 pins/cm². The second pattern on the embossed roll is identified in the data below as pattern B, which is available under the commercial code U5444 through equipment manufacturer Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG of Troisdorf,

Germany and is produced by A+E Ungricht GMBH & Co. Kg of Monchengladbach, Germany. Pattern B included an angled oval pattern having a plurality of raised pins with a surface contact area or "land" area covering more than 18% and no greater than 25% of the total area of the embossed portion of the roll containing pattern B and having a pin density of about 62.4 pins/cm². The resulting fabrics obtained from pattern A and pattern B included an S/M/M/S layered construction.

[00101] For the production of the Comparative Examples and Examples 1 to 16, the first and fourth beams were fitted with the spinnerets including either capillaries with a round cross-sectional geometry to produce round-shaped spunbond fibers or capillaries with ribbon-shaped cross-sectional geometry that produced the ribbon-shaped spunbond fibers. The capillaries with the round cross-sectional geometry had dimension d1 and d2 of 0.6mm and an aspect ratio of about 1.0:1.0. The capillaries with the ribbon-shaped cross-sectional geometry had a rectangular shape with rounded corners, a dimension d1 of about 1.5mm and dimension d2 of about 0.24mm producing an aspect ratio of about 6.25:1. The throughput was maintained on average at about 0.4 gram per capillary or hole and per minutes (ghm)

[00102] In each of Comparative Examples and Examples 1 to 16, the spunbond fibers formed by the first production beam and the fourth production beam were extruded from a polypropylene resin having a melt flow rate ("MFR") of 36 g/10 min., available under the tradename PP3155 from ExxonMobil Chemicals, Inc. of Houston, TX. For Comparative Examples and Examples 1 to 16, the molten polymer temperature was recorded at about 242 °C for first production beam and about 245 °C for fourth production beam. In each of Comparative Examples and Examples 1 to 16, the meltblown fibers formed by the second and third production beams were extruded from a polypropylene resin having a MFR of 1500 g/10 min. In each of

Comparative Examples and Examples 1 to 16, the meltblown layer, which included meltblown fibers formed by the second and third production beams, had basis weight of about 10% of the total basis weight.

[00103] Examples 7-12 and 15-16 included two spunbond layers formed from ribbon-shaped spunbond fibers. Accordingly, select representative samples were taken from Examples 7-12 and the dimensions d1 and d2 for the ribbon-shaped spunbond fibers in each representative sample were measured according to Fiber Dimension Test Method 2. Based on this method, it was found that Examples 7-12 had an average dimension d1 of about 27.0 microns and an average cross-sectional dimension d2 of about 8.3 microns. From these average dimensions d1 and d2 an aspect ratio of about 3.25:1 was calculated for the ribbon-shaped spunbond fibers of Examples 7-12. For each of Examples 15 and 16, the ribbon-shaped spunbond fibers were formed using the same process conditions. Accordingly, select representative samples were taken from Examples 15 and 16 and the dimensions d1 and d2 for the ribbon-shaped spunbond fibers in each sample were measured according to Fiber Dimension Test Method 2. The average dimension d1 was 26.1 microns and the average dimension d2 was 8.4 microns. From the average d1 and d2 an aspect ratio of about 3.15:1 was calculated for the ribbon-shaped spunbond fibers of Examples 15 and 16. Comparative Examples 1-6 and 13-14 included two spunbond layers formed from round-shaped spunbond fibers. For those round-shaped spunbond fibers, the averages of dimensions d1 were measured according to Fiber Dimension Test Method 1.

[00104] Comparative Example 1

[00105] Comparative Example 1 was produced on the above described production beams wherein the first and fourth production beams had spinnerets with capillaries having a round cross-sectional geometry, as indicated above. The resulting S/M/M/S layers were then bonded

using the embossed roller with pattern A. The resulting fabric included a first round-shaped spunbond layer, two meltblown layers and a second round-shaped spunbond layer, wherein the spunbond layers have fibers with a round cross-sectional geometry and an aspect ratio of less than 1.5. The meltblown layers of Comparative Example 1 were formed from the second and third production beams, which were positioned such that the DCD was 110 mm. The process conditions for forming Comparative Example 1 were selected to approximate the commercial production of S/M/M/S suitable for use as barrier leg cuff fabric. The average basis weight for each layer was calculated based on the measured total basis weight for the fabric and the throughput recorded for each production beam. The total basis weight measurement, the basis weight calculations for each layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Comparative Example 1 are reproduced below in Table 1:

Table 1: Basis Weight Measurement and Calculations Per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Comparative Examples 1 & 2.

Basis Weight	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	5.94 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	0.66 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	0.66 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	5.94 gsm
Total basis weight measured	13.2 gsm
Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	14.0 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.1 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.2 μm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	14.5 μm

[00106] Comparative Example 2

[00107] Comparative Example 2 was produced in the same manner as Comparative Example 1 with the exception that the bonding pattern B was used. Comparative Example 2 had the same total basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements as Comparative Example 1, which are provided above in Table 1.

[00108] Comparative Example 3

[00109] Comparative Example 3 was produced in the same manner as Comparative Example 1 with the exception that the DCD was 150 mm. The total basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Comparative Example 3 are reproduced below in Table 2:

Table 2: Basis Weight Measurement and Calculations Per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Comparative Examples 3 & 4

Basis Weight	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	5.9 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	0.66 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	0.66 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	5.9 gsm
Total basis weight measured	13.1 gsm
Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	14.5 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.1 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.2 μm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	14.0 μm

[00110] Comparative Example 4

[00111] Comparative Example 4 was produced in the same manner as Comparative Example 2 with the exception that the DCD was 150 mm. Comparative Example 4 had the same total basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements as Comparative Example 3, which are provided above in Table 2.

[00112] Comparative Example 5

[00113] Comparative Example 5 was produced in the same manner as Comparative Example 1 with the exception that the DCD was 190 mm. The total basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Comparative Example 5 are reproduced below in Table 3:

Table 3: Basis Weight Measurement and Calculations Per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Comparative Examples 5 & 6

Basis Weight

Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	5.85 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	0.65 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	0.65 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	5.85 gsm
Total basis weight measured	13.0 gsm

Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1

Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	13.5 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.2 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.2 μm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	14.5 μm

[00114] Comparative Example 6

[00115] Comparative Example 6 was produced in the same manner as Comparative Example 2 with the exception that the DCD was 190 mm. Comparative Example 6 had the same total basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements as Comparative Example 5, which are provided above in Table 3.

[00116] Example 7

[00117] Example 7 was produced using the same production beams as Comparative Example 1, except the first and fourth production beams included spinnerets included capillaries having a ribbon-shaped geometry, as indicated above. As a result, Example 7 included two spunbond layers of ribbon-shaped spunbond fibers instead of round-shaped spunbond fibers. While the polymer throughputs for the first and fourth production beams were kept about the same as those used for Comparative Example 1, some of the other fiber spinning conditions (e.g. volume of cooling air) had to be adjusted to achieve process stability. The total basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Example 7 are reproduced below in Table 4:

Table 4: Basis Weight Measurement and Calculations Per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Examples 7 & 8

Basis Weight	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	6.075 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	0.675 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	0.675 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	6.075 gsm
Total basis weight measured	13.5 gsm

Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1

Ribbon-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	19.5 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.1 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.2 μm
Ribbon-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	21.0 μm

- [00118] Example 8
- [00119] Example 8 was produced in the same manner as Example 7 with the exception that the bonding pattern B was used. The total basis weight calculation for Example 8 was the same total basis weight as Example 7. In addition, the individual S/M/M/S layers of Example 8 had the same basis weight calculations as Example 7, shown in Table 4. The average fiber dimension of the fibers made from beams 1, 2, 3, and 4 in Example 8 were measured using Fiber Dimension Test Method 1 and were the same as Example 7, shown above in Table 4.
- [00120] Example 9
- [00121] Example 9 was produced in the same manner as Example 7 with the exception that the DCD was set at 150 mm. The total basis weight measurement, basis weight calculations

per layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Example 9 are reproduced below in Table 5:

Table 5: Basis Weight Measurement and Calculations per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Examples 9 & 10

Basis Weight	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	6.21 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	0.69 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	0.69 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	6.21 gsm
Total basis weight measured	13.8 gsm

Average Fiber Dimension Measurements According to Fiber Dimension Test Method 1

Ribbon-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	20.5 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.1 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.2 μm
Ribbon-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	22.5 μm

[00122] Example 10

[00123] Example 10 was produced in the same manner as Example 8 with the exception that the DCD was set at 150 mm. The total basis weight calculation for Example 10 were the same total basis weight as Example 9. In addition, the individual S/M/M/S layers of Example 10 had the same basis weight calculations as Example 9, shown in Table 5. The average fiber dimension of the fibers made from beams 1, 2, 3, and 4 in Example 10 were measured using Fiber Dimension Test Method 1 and were the same as Example 9, shown above in Table 5.

[00124] Example 11

[00125] Example 11 was produced in the same manner as Example 7 with the exception that the DCD was set at 190 mm. The total basis weight measurement, basis weight calculations

per layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Example 11 are reproduced below in Table 6:

Table 6: Basis Weight Measurement and Calculations per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Examples 11 & 12

Basis Weight	
Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	5.805 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	0.645 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	0.645 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	5.805 gsm
Total basis weight measured	12.9 gsm

Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1

Ribbon-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	19.5 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.1 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.2 μm
Ribbon-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	21.0 μm

- [00126] Example 12
- [00127] Example 12 was produced in the same manner as Example 8 with the exception that the DCD was set at 190 mm. The total basis weight calculation for Example 12 was the same total basis weight as Example 11. In addition, the individual S/M/M/S layers of Example 12 had the same basis weight calculations as Example 11, shown in Table 6. The average fiber dimension of the fibers made from beams 1, 2, 3, and 4 in Example 12 were measured using Fiber Dimension Test Method 1 and were the same as Example 11, shown above in Table 6.
- [00128] Comparative Example 13
- [00129] Comparative Example 13 was made using the production beams described above with reference to Comparative Examples 1-6. The resulting fabric included a first round-shaped

spunbond layer, two meltblown layers and a second round-shaped spunbond layer having fibers with a round cross-sectional geometry and an aspect ratio of less than 1.5:1. However process conditions including polymer throughputs were modified to produce an S/M/M/S fabric that is more typical of those used for medical protective barrier applications, such as gown and drapes. The basis weight measurement, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1, for Comparative Example 13 are reproduced below in Table 7:

Table 7: Basis Weight Measurement and Calculations per Layer and Average Fiber Dimension Measurements for Comparative Examples 13 & 14

Basis Weight

Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	18.1 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	4.4 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	4.4 gsm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	18.1 gsm
Total basis weight measured	45.5 gsm

Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1

Round-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	14.0 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.5 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.4 μm
Round-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	14.5 μm

[00130] Comparative Example 14

[00131] Comparative Example 14 was produced in the same manner as Comparative Example 13, except that bonding pattern B was utilized. Comparative Example 14 had the same total basis weight, basis weight calculations per layer and average fiber dimension measurements as Comparative Example 13, which are provided above in Table 7.

[00132] Example 15

[00133] Example 15 was made in the same manner and using the same production beams as Comparative Example 13, except that the first and fourth production beams included spinnerets having capillaries with a ribbon-shaped geometry, as indicated. Example 15 included two ribbon-shaped spunbond layers formed from ribbons-shaped spunbond fibers. The total basis weight for Example 15 was the same total basis weight calculation as Comparative Example 13. In addition, the individual S/M/M/S layers of Example 15 had the same basis weight calculations as Comparative Example 13, shown in Table 7. The average fiber dimension measurements, according to Fiber Dimension Test Method 1 for Example 15 are reproduced below in Table 8:

Table 8: Basis Weight Measurement and Calculations per Layer Average Fiber Dimension Measurements for Examples 15 & 16

Basis Weight	
Ribbon-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	18.25 gsm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	4.5 gsm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	4.5 gsm
Ribbon-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	18.25 gsm
Total basis weight measured	45.5 gsm

Average Fiber Dimension Measurements According To Fiber Dimension Test Method 1

Ribbon-shaped spunbond fibers from 1 st production beam	22.5 μm
Meltblown fibers from 2 nd production beam	1.5 μm
Meltblown fibers from 3 rd production beam	1.3 μm
Ribbon-shaped spunbond fibers from 4 th production beam	20.5 μm

[00134] Example 16

[00135] Example 16 was made in the same manner as Example 15 with the exception that the bonding pattern B was used. The total basis weight measurement for Example 16 was the same total basis weight as Comparative Example 14. In addition, the individual S/M/M/S layers of Example 16 had the same basis weight calculations as Comparative Example 14, shown in Table 7. The average fiber dimension of the fibers made from beams 1, 2, 3, and 4 in Example 16 were measured using Fiber Dimension Test Method 1 and were the same as Example 15, shown above in Table 8.

[00136] Comparative Example 17

[00137] Comparative Example 17 was produced on a line having a single production beam fitted with a spinneret having capillaries with a round-cross-sectional geometry having a dimension d1 of 0.6 mm and an aspect ratio of 1.0:1.0. Comparative Example 17, thus, included a single spunbond layer including round-shaped spunbond fibers extruded from an isotactic homopolymer polypropylene resin having a MFR of about 35g/10 min. The round-shaped spunbond fibers of Comparative Example 17 were produced at a throughput of about 128 kg per hours per meter width of the die productive area (kg/h/m). The round-shaped spunbond layer was bonded using an embossed roll having a bonding pattern known as Design #6396 provided by Overbeck & Co. GmbH of Krefeld, Germany. This pattern consisted of square diamond shaped pins having sides each having a length of 0.75mm. The pins are present at a density of about 33.9 pin/cm², providing a pin contact surface area that covers about 19% of the total bonding surface of the embossed portion of the roll. Comparative Example 17 had a basis weight of about 17.5 gsm and included round-shaped spunbond fibers having a denier of about 1.9 based on dimension d1 of about 17.3 microns.

[00138] Example 18

[00139] Example 18 was also produced from the same polymer resin as Comparative Example 17 on the same production line, the same beam and same throughput, with the exception that production beam included a spinneret with capillaries having a ribbon-shaped cross-sectional geometry that is similar to the capillaries used for Sample 7-12 and 15-16. The resulting fabric included a ribbon-shaped spunbond layer of Example 18 was bonded with same embossing diamond pattern as Comparative Example 17 and had a basis weight calculation measured at about 17 gsm. The ribbon-shaped spunbond layer of Example 18 included ribbon-shaped spunbond fibers having a dimension d1 of 39 microns and a dimension d2 of 11 microns, measured according to Fiber Dimension Test Method 2 providing an aspect ratio of 3.55:1.

[00140] The processing conditions for Comparative Examples and Examples 1-16 are shown in Table 9. The test results for Comparative Examples and Examples 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 and 15 made using bonding pattern A are shown in Table 10. The test results for Comparative Examples and Examples 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 and 16 made using bonding pattern B are shown in Table 11. The test results for Comparative Example 17 and Example 18 are shown in Table 12.

[00141] DISCUSSION OF RESULTS

[00142] When a nonwoven fabric is intended to be used in a personal hygiene product or as a component of a personal hygiene product, an important characteristic is its resistance to penetration by body exudates. Those body exudates are often of low surface tension due to their organic content; examples are runny bowel movement, blend of runny bowel movement and urine (e.g., such a blend is projected to have a 32 mN/m surface tension, as taught in U.S. Pat. No. 7,626,073 column 9, lines 9-12), or urine contaminated with lotion or other body exudates like blood or menstrual fluids. Therefore, a way to assess the liquid barrier capability of

nonwoven fabric is to test them using the LSTST test described above. For such a nonwoven fabric, it is therefore desirable to achieve the highest LSTST-Time or the lowest LSTST-Flow possible. It is also desirable that such personal hygiene product is comfortable and breathable and thus, that the nonwoven fabric used in the personal hygiene product allows hot air and vapor moisture to pass through the nonwoven fabric. It is generally accepted that more movement of hot air and vapor moisture can occur through nonwoven fabrics having higher air permeability. However, for a typical nonwoven fabric having a layered S/M/M/S construction, an increase in air permeability is usually achieved at the expense of the liquid barrier performance or LSTST-Flow.

[00143] Comparative Examples 1-6 and Examples 7-12 had a total fabric basis weight measurement of about 13 gsm and included a meltblown fiber content of about 10% by weight of the total fabric basis weight. The S/M/M/S layered construction of Comparative Examples 1-6 and Examples 7-12 was typical of what is used as barrier leg cuff in baby diaper or adult incontinence products (as shown, e.g., in U.S. Pat. Appln. Publ. No. 2005/0215155 A1). The performance of Comparative Examples 1-6 and Examples 7-12 indicate the influence of the cross-section geometry and aspect ratio of the spunbond fibers and DCD on liquid barrier performance and air permeability. Comparative Examples 1-6 and Examples 7-12 were tested and measurements for air permeability and LSTST-Flow were obtained. The resulting measurements were used to calculate the Flow Ratio. The results are shown in Tables 10 and 11.

[00144] It was observed that by comparing Comparative Example 1 with Example 7 and comparing Comparative Examples 2 with Example 8, that Examples 7 and 8, which included two ribbon-shaped spunbond layers had a substantially lower Flow Ratio than equivalent Comparative Examples 1 and 2, which included two round-shaped spunbond layers. In addition,

the comparison of Comparative Example 1 with Example 7 and the comparison of Comparative Example 2 with Example 8 also indicate that a lower Flow Ratio represents a more favorable balance between liquid barrier property and air permeability. Specifically, where air permeability is equal between nonwoven fabrics, a nonwoven fabric with a lower Flow Ratio will exhibit a better resistance to flow of low surface tension liquid. The same observation was made while comparing Comparative Example 3 with Example 9 and while comparing Comparative Examples 4 and Example 10.

[00145] It is noted that the observation that a lower Flow Ratio represents a more favorable balance between liquid barrier property and air permeability described above in nonwoven fabrics that included two ribbon-shaped spunbond layers did not appear to materialize when comparing Comparative Example 5 with Example 11 and when comparing Comparative Examples 6 with Example 12. It is thought that the lower Flow Ratio results observed for Examples 7-10, which included meltblown layers formed using production beams having a DCD of 110 mm and 150 mm, was due to ability of meltblown fibers formed at the lower DCD to form a more compact and better supported web when deposited on a first ribbon-shaped spunbond layer and covered by a second ribbon-shaped spunbond layer. In particular, it is thought that the meltblown fibers form a more compact web when disposed between the two ribbon-shaped spunbond layers than when the meltblown fibers are disposed between two round-shaped spunbond layers. The more compact web that is formed should result in a slight downward shift in pore size distribution for the high side of the pore size distribution curve at 10% and 25% cumulative filter flows, indicating a lower number of larger pores or a lower fraction of larger pores in the pore distribution curve. The more compact web is also thought to lower the ability for the liquid to travel within the X-Y plane of the meltblown layer after the

liquid enters the fabric along the Z-axis, which is oriented perpendicular to a major surface of the fabric. In general, a correlation was observed between the improvement or degradation of the Flow Ratio and the difference in pore size measured at 10% and 25% cumulative filter flow (see, e.g., FIGS. 6 and 7). It is thought that the presence of larger pores have the greatest impact on the flow of low surface tension liquid through the fabric. Accordingly, as the number of larger pores increases, the LSTST-Flow measurement also increases.

[00146] It also was observed that the difference in Flow Ratio, as well as the reduction in pore size at 10% and 25% cumulative filter flow, becomes more favorable as the DCD is reduced. These results are shown in Tables 10 and 11. Based on these observations, it is thought that the level of energy at which the meltblown fibers are projected toward the underlying layer influence the liquid barrier performance of a fabric. At a lower DCD, a more compact web is formed by meltblown fiber than at high DCD, which is attributed to the difference in kinetic energy remaining when the fibers reach the forming surface. It was thought that at the process conditions used for Examples 11-12, including meltblown fibers formed at a DCD of 190 mm, the kinetic energy of the meltblown fibers reaching underlying ribbon-shaped spunbond layer was so low or attenuated that it formed a bulkier and less uniform web that did not benefit from the flatter surface offered by the first ribbon-shaped spunbond layers of Examples 7-10.

[00147] Comparative Examples 13-14 and Examples 15-16 were compared to investigate the impact of the cross-sectional geometry and aspect ratio of the spunbond fibers and bonding pattern on heavier nonwoven fabrics that contain a higher percentage of meltblown fibers. By comparing Comparative Example 13 with Example 15 and Comparative Examples 14 with Example 16, no significant benefit was observed in regard to Flow Ratio. It is thought that as the

amount of meltblown fiber was increased, the impact of the cross-sectional geometry and aspect ratio of the spunbond fibers is diminished.

[00148] It was observed from the data collected in Tables 10 and 11 for Comparative Examples 1 to 6, Example 7 to 12, Comparative Examples 13-14 and Example 15-16, that the relative benefit in Flow Ratio attributed to the use of ribbon-shaped spunbond fibers rather than round-shaped spunbond fibers for was not largely influence by the bonding pattern used.

[00149] In another experiment, Comparative Example 17 and Example 18 were produced to compare spunbond layers made from round-shaped spunbond fibers with spunbond layers made from ribbon-shaped spunbond fibers. The air permeability, LSTST, and flow ratio results for Comparative Example 17 and Example 18 are shown in Table 12. Example 18 did not exhibit an advantage in regard to Flow Ratio when compared to Comparative Example 17. Based on this observation, it is believed that the lower Flow Ratio representing a more favorable balance between liquid barrier property and air permeability discussed above is not due to the ribbon-shaped spunbond fibers or layers alone, but is rather due to the combination of ribbon-shaped spunbond layer and a layer of meltblown fibers.

[00150] The results have shown the unexpected findings that nonwoven fabrics can benefit in regard to Flow Ratio by incorporating ribbon-shaped spunbond fibers rather than round-shaped spunbond fibers in a layered construction with meltblown layers. In addition, the results have shown the unexpected findings that nonwoven fabrics can benefit in regard to Flow Ratio when the meltblown layer is designed to provide a nonwoven fabric that has a pore size measured at 10% of cumulative filter flow of no more than about 27 microns. Moreover, it is believed that providing a nonwoven fabric with a total content of meltblown fibers that is

tailored to avoid forming an excessively tight structure can enhance the benefits of ribbon-shaped spunbond layers made of ribbon-shaped spunbond fibers.

[00151] Table 9

Comparative Examples and Examples		1 & 2	7 & 8	3 & 4	9 & 10	5 & 6	11 & 12	13 & 14	15 & 16
Shape of spunbond fibers		Round	Ribbon	Round	Ribbon	Round	Ribbon	Round	Ribbon
Throughput for 1 st and 4 th beams producing the spunbond fiber layers	Kg/h (1)	169/171	167/171	169/171	167/171	169/171	167/171	174/176	172/176
Throughput for 2 nd and 3 rd beams producing the meltblown fibers	Kg/h (1)	18/19	19/19	18/19	19/19	18/19	19/19	43/43	43/43
Line speed	meters/min	449	449	449	449	449	449	150	150
Distance from die to collector (DCD for meltblown 2 nd and 3 rd beams)	mm	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
(1) The productive length of the spinneret was about 1.1 meter									

[00152] Table 10

TEST RESULTS FOR COMAPRATIVE EXAMPLES AND EXAMPLES MADE USING THE BONDING PATTERN A								
Comparative Examples and Examples	1	7	3	9	5	11	13	15
Shape of spunbond fibers	Round	Ribbon	Round	Ribbon	Round	Ribbon	Round	Ribbon
DCD for the meltblown 2 nd and 3 rd beams (mm)	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
Basis weight (gsm)	13.2	13.5	13.1	13.8	13	12.9	45.5	45.5
Air Permeability for a single ply (m ³ /m ² /min)	40	37.5	50	50	56	58	7.25	6.35
LSTST-Time measured on single ply sample (second)	-	-	-	-	-	-	38	42
LSTST-Flow for single-ply measurement (ml/sec)	-	-	-	-	-	-	0.132	0.119
Flow Ratio for single-Ply measurement	-	-	-	-	-	-	0.018	0.019
Difference in Flow Ratio for ribbon vs. round filament samples tested as single ply							3%	
Air Permeability for two plies (m ³ /m ² /min)	21.5	17	24	20.5	27.5	22.5	-	-
LSTST-Time measured on two plies of sample(second)	9.4	14.2	9.4	12.8	9.1	10.1	-	-
LSTST-Flow for two-ply measurement (ml/sec)	0.53	0.35	0.53	0.39	0.55	0.50	-	-
Flow Ratio for two-ply measurement	0.0247	0.0207	0.0222	0.0191	0.0200	0.0220	-	-
Difference in Flow Ratio for ribbon vs. round filament samples tested as two plies	-16%		-14%		10%			
Pore size at 10% cumulative filter flow (micron)	16	14.5	22	19	26	30	8.5	9
Pore size at 25% cumulative filter flow (micron)	14.5	13.5	19	16	20	23	7.5	8

[00153] Table 11

TEST RESULTS FOR COMPARATIVE EXAMPLES AND EXAMPLES MADE USING THE BONDING PATTERN B								
Comparative Examples and Examples	2	8	4	10	6	12	14	16
Shape of spunbond fibers	Round	Ribbon	Round	Ribbon	Round	Ribbon	Round	Ribbon
DCD for the meltblown 2 nd and 3 rd beams (mm)	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
Basis weight (gsm)	13.2	13.5	13.1	13.8	13	12.9	45.5	45.5
Air Permeability for a single ply (m ³ /m ² /min)	38	33	46	39	53	48.5	6.6	6.2
LSTST-Time measured on single ply sample (second)	—	—	—	—	—	—	32	34
LSTST-Flow for single-ply measurement (ml/sec)	—	—	—	—	—	—	0.156	0.147
Flow Ratio for single-Ply measurement	—	—	—	—	—	—	0.024	0.024
Difference in Flow Ratio for ribbon vs. round filament samples tested as single ply							0%	
Air Permeability for two plies (m ³ /m ² /min)	19.5	15.5	22	18	25.5	19	3.1	2.45
LSTST-Time measured on two plies of sample(second)	10.2	15.1	9.9	13.8	9.2	11		
LSTST-Flow for two-plies measurement (ml/sec)	0.49	0.33	0.51	0.36	0.54	0.45		
Flow Ratio for two-plies measurement	0.0251	0.0214	0.0230	0.0201	0.0213	0.0239		
Difference in Flow Ratio for ribbon vs. round filament samples tested as two plies	-15%		-12%		12%			
Pore size at 10% cumulative filter flow (micron)	14.5	14.5	25	21	22	35	8	9.2
Pore size at 25% cumulative filter flow (micron)	13.5	13	19	16.5	19	27	7.1	8.1

[00154] Table 12

Comparative Example and Example	17	18
Shape of spunbond fibers	Round	Ribbon
Basis weight (gsm)		
Air Permeability for a single ply (m ³ /m ² /min)	235	165
Air Permeability for two plies (m ³ /m ² /min)	125	90
LSTST-Time measured on two plies of sample(second)	4	5.2
LSTST-Flow for two-plyes measurement (ml/sec)	1.25	0.96
Flow Ratio for two-plyes measurement	0.0100	0.0107
Difference in ratio for ribbon vs. round filament samples tested as two plies	7%	

[00155] Unless indicated otherwise, all amounts, percentages, ratios and the like used herein are by weight. When an amount, concentration, or other value or parameter is given as either a range, preferred range, or a list of upper preferable values and lower preferable values, this is to be understood as specifically disclosing all ranges formed from any pair of any upper range limit or preferred value and any lower range limit or preferred value, regardless of whether ranges are separately disclosed. Where a range of numerical values is recited herein, unless otherwise stated, the range is intended to include the endpoints thereof, and all integers and fractions within the range. It is not intended that the scope of the invention be limited to the specific values recited when defining a range.

[00156] Although the invention herein has been described with reference to particular embodiments, it is to be understood that these embodiments are merely illustrative of the principles and applications of the present invention. It will be apparent to those skilled in the art

that various modifications and variations can be made to the method and apparatus of the present invention without departing from the spirit and scope of the invention. Thus, it is intended that the present invention include modifications and variations that are within the scope of the appended claims and their equivalents.

What is claimed is:

1. A nonwoven fabric usable as a component in a personal hygiene product, said nonwoven fabric comprising:

a first ribbon-shaped spunbond layer;

a second ribbon-shaped spunbond layer; and

a meltblown layer between said first ribbon-shaped spunbond layer and said second ribbon-shaped spunbond layer, wherein said meltblown layer is in direct contact with said first ribbon-shaped spunbond layer and said second ribbon-shaped spunbond layer, wherein said meltblown layer comprises meltblown fibers in an amount of at least 0.1% by weight of said nonwoven fabric and not greater than about 40% by weight of said nonwoven fabric, and wherein said meltblown layer has a basis weight no greater than 5gsm,

wherein the first ribbon-shaped spunbond layer, the second ribbon-shaped spunbond layer and the meltblown layer comprise a polyolefin,

wherein said nonwoven fabric contains less than about 10 % by weight non-ribbon shaped spunbond fibers, and wherein said nonwoven fabric has a basis weight of at least about 8 gsm and not greater than about 40 gsm and a pore size measured at 10% of cumulative filter flow of no more than about 27 microns.

2. The nonwoven fabric of claim 1, wherein said nonwoven fabric has an air permeability of at least about $10\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

3. The nonwoven fabric of claim 2, wherein said nonwoven fabric has a low surface tension liquid strike through flow of less than 0.9 ml per second .
4. The nonwoven fabric of claim 1, wherein said nonwoven fabric has a basis weight of at least about 8.5 gsm and not greater than about 30 gsm.
5. The nonwoven fabric of claim 1, wherein said meltblown layer has a basis weight of at least about 0.3 gsm and no greater than about 4 gsm.
6. The nonwoven fabric of claim 5, wherein nonwoven fabric has a basis weight of at least about 11 gsm and not greater than about 25 gsm, and wherein said meltblown layer has a basis weight of at least about 0.7 gsm and no greater than about 2 gsm.
7. The nonwoven fabric of claim 1, wherein said first spunbond layer, said second spunbond layer and said meltblown layer are bonded together by a plurality of discrete bond areas.
8. The nonwoven fabric of claim 1, wherein at least one of said first ribbon-shaped spunbond layer and said second ribbon-shaped spunbond layer comprises fibers having a cross-section with an aspect ratio of at least about 2.5:1 and no greater than about 7:1.
9. The nonwoven fabric of claim 1, wherein the meltblown layer further comprises multiple directly adjoining meltblown layers present as a stack, wherein first and second outer sides of the stack are in direct contact with the first and second ribbon-shaped spunbond layers.

10. The nonwoven fabric of claim 1, wherein the first ribbon-shaped spunbond layer, the second ribbon-shaped spunbond layer and the meltblown layer comprise polypropylene.

11. A nonwoven fabric usable as a component in a personal hygiene product, said nonwoven fabric comprising:

a first ribbon-shaped spunbond layer;

a second ribbon-shaped spunbond layer; and

a meltblown layer between said first ribbon-shaped spunbond layer, wherein said meltblown layer is in direct contact with said first spunbond layer and said second spunbond layer,

wherein said nonwoven fabric contains less than about 10 % by weight non-ribbon shaped spunbond fibers, and

wherein said nonwoven fabric has a basis weight of at least about 8 gsm and not greater than about 40 gsm, a pore size of less than or equal to about 27 microns when measured at 10% of cumulative filter flow and low surface tension liquid strike through flow of less than 0.9 ml per second.

12. The nonwoven fabric of claim 11, wherein said nonwoven fabric has an air permeability of at least $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

13. The nonwoven fabric of claim 11, wherein said meltblown layer has a basis weight of at least about 0.3 gsm and no greater than about 5 gsm.

14. The nonwoven fabric of claim 11, wherein said meltblown layer has a basis weight of at least about 0.7 gsm and no greater than about 2 gsm.

15. The nonwoven fabric of claim 11, wherein said nonwoven fabric has a surface area and said first spunbond layer, said second spunbond layer and said meltblown layer are thermally bonded together to form a plurality of bond points, wherein said plurality of bond points comprise up to about 25% of said surface area of said nonwoven fabric.

16. The nonwoven fabric of claim 11, wherein the non-ribbon shaped filaments are round-shaped filaments.

17. A nonwoven personal hygiene component comprising:

a first ribbon-shaped spunbond layer;

a second ribbon-shaped spunbond layer; and

a meltblown layer disposed between said first ribbon-shaped spunbond layer and said second ribbon-shaped spunbond layer, wherein said meltblown layer is in direct contact with said first spunbond layer and said second spunbond layer,

wherein at least one of the first ribbon-shaped spunbond layer, the second ribbon-shaped spunbond layer and the meltblown layer comprise polypropylene,

wherein said meltblown layer has a basis weight of at least about 0.3 gsm and not greater than about 5 gsm,

wherein said nonwoven fabric contains less than about 10 % by weight non-ribbon shaped spunbond fibers, and

wherein said nonwoven fabric has a basis weight of at least about 8 gsm and not greater than about 40 gsm, a pore size of less than or equal to about 27 microns when measured at 10% of cumulative filter flow, a low surface tension liquid strike through flow of less than 0.9 ml per second, an air permeability of at least about $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$. and a ratio of low surface tension liquid strike through flow to air permeability of greater than or equal to about 0.016.

18. The nonwoven personal hygiene component of claim 17, wherein at least one of said first ribbon-shaped spunbond layer and said second ribbon-shaped spunbond layer comprises fibers having a cross-section with an aspect ratio of at least about 2.5:1 and no greater than about 7:1.

19. The nonwoven personal hygiene component of claim 18, wherein said meltblown layer has a basis weight of at least about 0.7 gsm and no greater than about 2 gsm and comprises fibers having a round cross-section.

20. The nonwoven personal hygiene component of claim 18, wherein said nonwoven layer has a pore size of less than or equal to about 23 microns when measured at 25% of cumulative filter flow.

ABSTRACT

A nonwoven fabric useful as a component in a personal hygiene product and a nonwoven personal hygiene component, which is substantially free or free of non-ribbon shaped (e.g., round-shaped) spunbond fibers and includes a meltblown layer between and in direct contact with ribbon-shaped spunbond layers. The meltblown layer has a basis weight of at least about 0.008 gsm and not greater than about 5 gsm, and the nonwoven fabric or component has a basis weight of at least about 8 gsm and not greater than about 40 gsm, a pore size of less than or equal to about 27 microns when measured at 10% of cumulative filter flow. The nonwoven fabric also can have a low surface tension liquid strike through flow of less than 0.9 ml per second, a ratio of low surface tension liquid strike through flow to air permeability of greater than or equal to about 0.016, or both. Personal hygiene articles can incorporate the nonwoven fabric or component.

DECLARATION FOR U.S. UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION	)	Attorney Docket No.:	11-545
	)		
	)	First Named Inventor:	Carlton F. Dwiggin
	)		
	)	Application Number:	not assigned yet
	)		
	)	Filing Date:	concurrently herewith
☒ Declaration Submitted With Initial Filing	)	Confirmation Number:	
	)		
☐ Declaration Submitted After Initial Filing	)	Group Art Unit:	
	)	Examiner Name:	

As a below named inventor, I hereby declare that:
My residence, mailing address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter, which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS

(Title of Invention)

the specification of which:

- ☒ is attached hereto, or
- ☐ was filed by an authorized person on my behalf on _____ as U.S. Application No. _____, and was preliminarily amended on _____ (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

Authorization To Permit Access To Application by Participating Offices

☒ If checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), and any other intellectual property offices in which a foreign application claiming priority to the above-identified application is filed access to the above-identified patent application. See 37 CFR 1.14(c) and (h). This box should not be checked if the applicant does not wish the EPO, JPO, KIPO, or other intellectual property office in which a foreign application claiming priority to the above-identified application is filed to have access to the application.

Claim of Foreign Priority Benefits

I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code, §119(a)-(d) or (f), or § 365(b) of any foreign application(s) for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate, or § 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below, and I have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or any PCT international application, on this invention filed by me or my legal representatives or assigns and having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

List of Prior Foreign Application (Number(s))	Country	Foreign Filing Date (Day/Month/Year)	Priority Not Claimed (if checked)
			☐
			☐

☐ Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet attached hereto.

Claim of Domestic Priority Benefits*

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, § 119(e) of any United States provisional application(s) listed below:

Provisional Application
Number(s)

Provisional Application
Filing Date

☐ Additional provisional application numbers are listed on a supplemental priority data sheet attached hereto.

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, § 120, of any prior United States application(s), or under § 365(c) of any PCT international application(s) designating the United States of America, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT international application(s) in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose all information known by me to be material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56, which became available between the filing date of the prior application(s) and the national or PCT international filing date of this application:

Prior U.S.
Application Number

Prior PCT
International
Application Number

Filing Date
of U.S. or PCT
International
Application

Patent Number
(if applicable)

Utility Application
Attorney Docket No. 11-545

- ☐ Additional U.S. or PCT international application numbers are listed on a supplemental priority data sheet attached hereto.

**37 CFR 1.78 which requires, in part, that the priority claim information be in either the first line of the specification or in an application data sheet.*

Power of Attorney

As a named inventor, I hereby appoint the practitioners associated with Customer Number **62753** with full power of substitution and revocation, to prosecute this application and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith, and request that all correspondence and telephone calls in respect to this application be directed to the correspondence address and telephone number associated with Customer Number **62753**.

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

Full name of one
joint inventor:

Carlton F. Diggins

Given names (first and middle [if any]) first, with Family name last

Inventor's signature:



Date:

8/4/11

Residence:

Mooreville, North Carolina

(City and State for U.S. Residents; City and Country for others)

Mailing Address:

149 Lockerbie Lane

Mooreville, North Carolina 28115

Citizenship:

US

Utility Application
Attorney Docket No. 11-545

Full name of one joint inventor: Pierre D. Grondin
Given names (first and middle [if any]) first, with Family name last
Inventor's signature: *Pierre D. Grondin*
Date: August 8th, 2011
Residence: Mooresville, North Carolina
(City and State for U.S. Residents; City and Country for others)
Mailing Address: 107 Comata Road
Mooresville, North Carolina 28117
Citizenship: CA

Katrina L. Deyton
Catawba County, NC
Katrina L Deyton

16

Full name of one joint inventor:	<u>Ralph A. Moody III</u>
	Given names (first and middle [if any]) first, with Family name last
Inventor's signature:	<u><i>Ralph A. Moody III</i></u>
Date:	<u>8/4/11</u>
Residence:	<u>Mooreville, North Carolina</u>
	(City and State for U.S. Residents; City and Country for others)
Mailing Address:	<u>121 Currituck Court</u>
	<u>Mooreville, North Carolina 28117</u>
Citizenship:	<u>US</u>

Utility Application
Attorney Docket No. 11-545

Full name of one
joint inventor:

John E. Steffen

Given names (first and middle (if any)) first, with Family name last

Inventor's signature:

Date:

8/4/2011

Residence:

Denver, North Carolina

(City and State for U.S. Residents; City and Country for others)

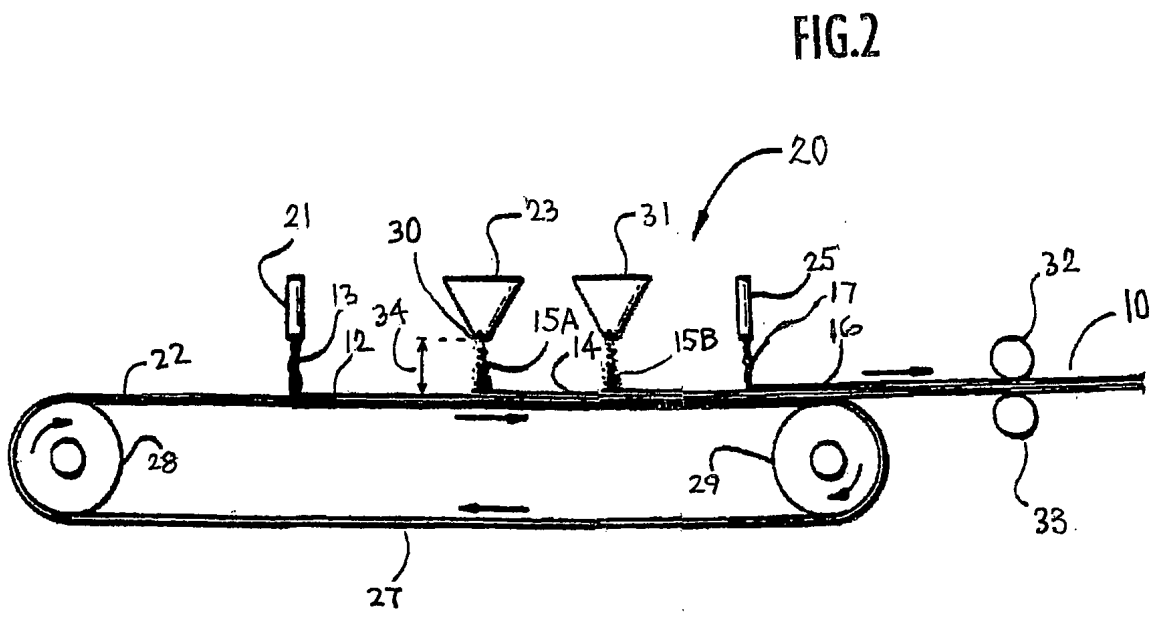
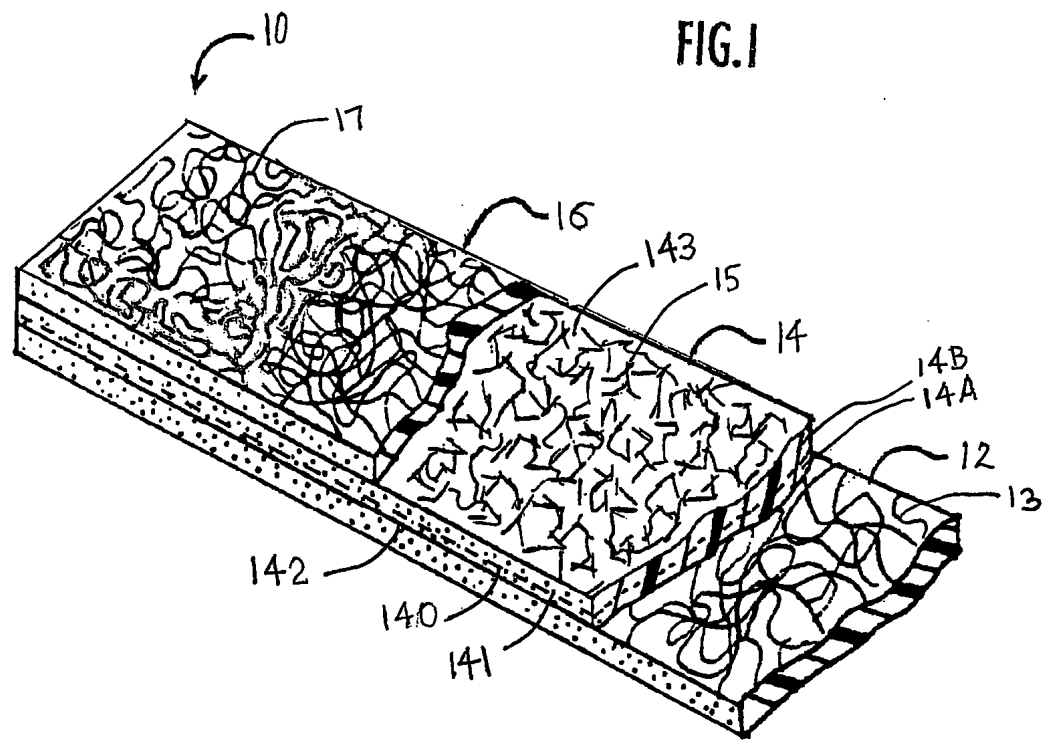
Mailing Address:

6162 Willow Farm Drive

Denver, North Carolina 28037

Citizenship:

US



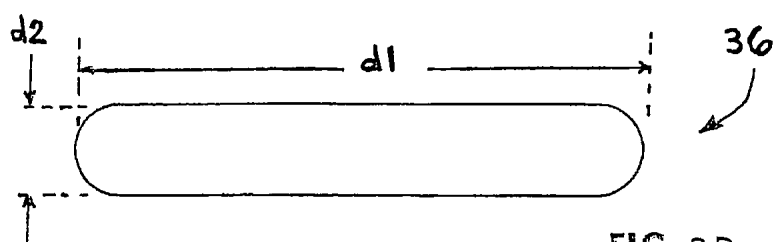
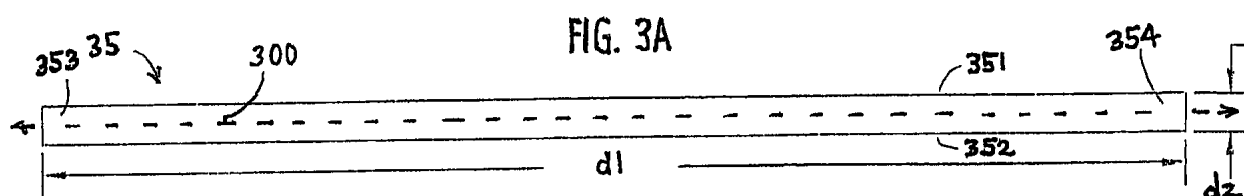


FIG. 3B

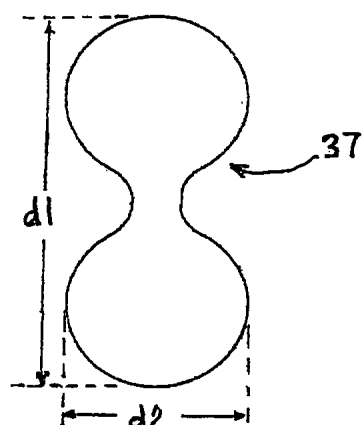


FIG. 3C

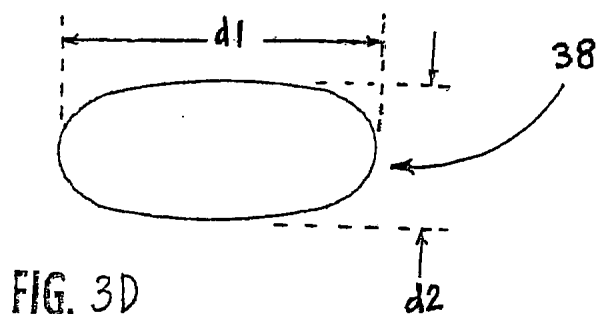


FIG. 3D

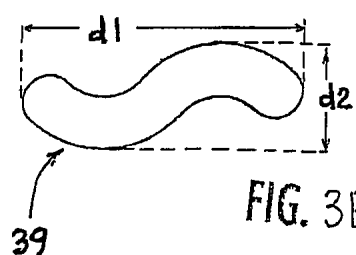


FIG. 3E

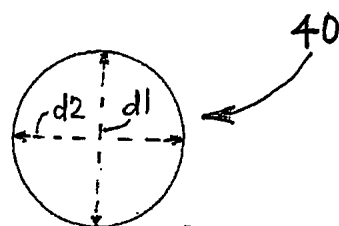


FIG. 3F

FIG. 4

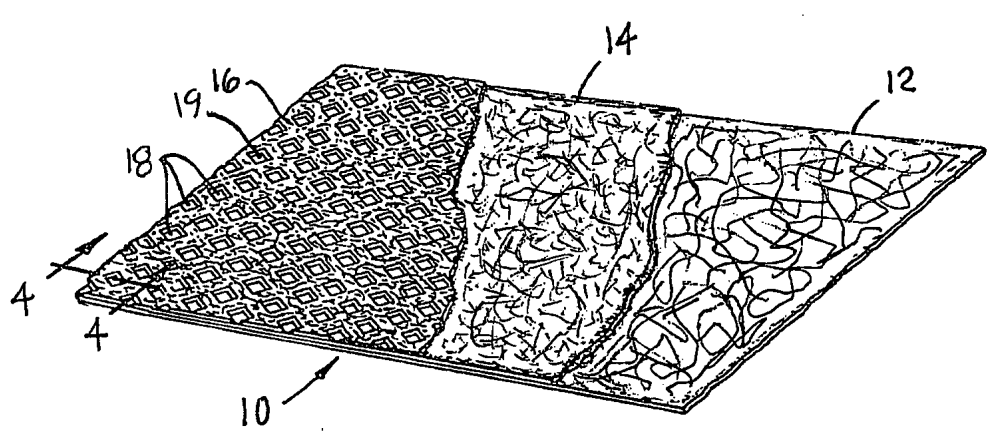
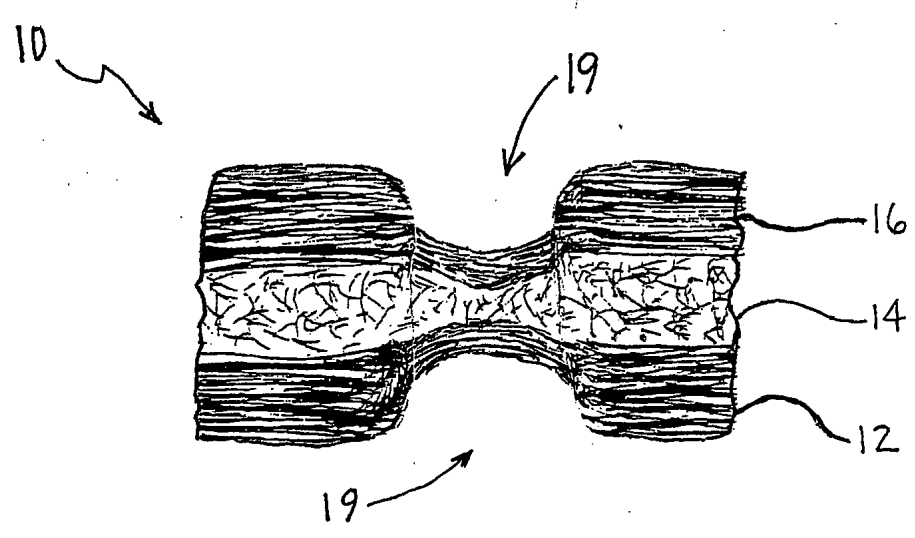


FIG. 5



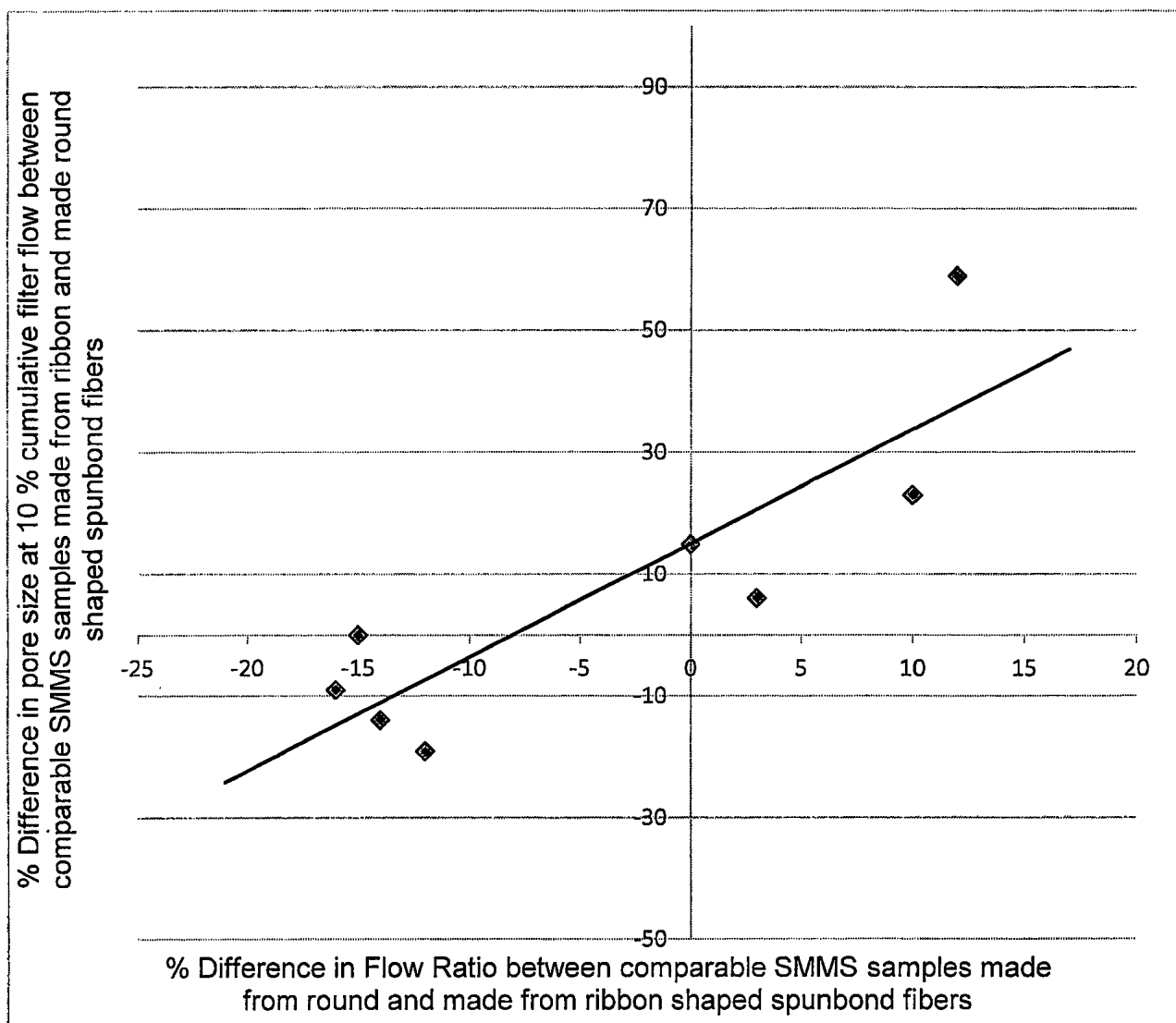


FIG. 6

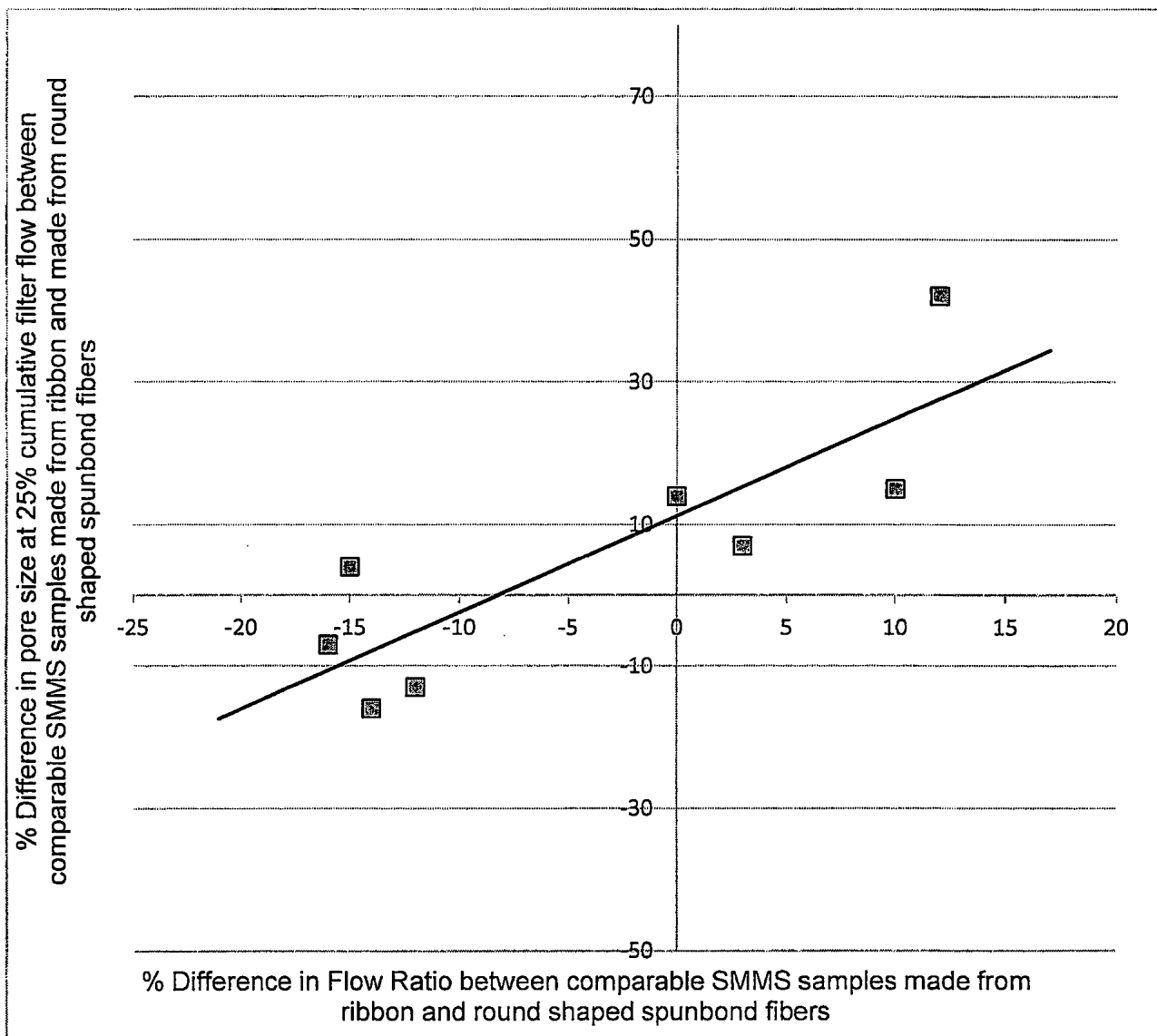


FIG. 7

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	11-545
		Application Number	
Title of Invention	LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS		
The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76. This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.			

Secrecy Order 37 CFR 5.2

☐	Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)
--------------------------	---

Applicant Information:

Applicant 1					Remove
Applicant Authority		☒ Inventor		☐ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	☐ Party of Interest under 35 U.S.C. 118
Prefix	Given Name	Middle Name		Family Name	Suffix
	Carlton	F.		Dwiggins	
Residence Information (Select One) ☒ US Residency ☐ Non US Residency ☐ Active US Military Service					
City	Mooresville	State/Province	NC	Country of Residence i	US
Citizenship under 37 CFR 1.41(b) i		US			
Mailing Address of Applicant:					
Address 1		149 Lockerbie Lane			
Address 2					
City	Mooresville	State/Province		NC	
Postal Code	28115	Countryi	US		
Applicant 2					Remove
Applicant Authority		☒ Inventor		☐ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	☐ Party of Interest under 35 U.S.C. 118
Prefix	Given Name	Middle Name		Family Name	Suffix
	Pierre	D.		Grondin	
Residence Information (Select One) ☒ US Residency ☐ Non US Residency ☐ Active US Military Service					
City	Mooresville	State/Province	NC	Country of Residence i	US
Citizenship under 37 CFR 1.41(b) i		CA			
Mailing Address of Applicant:					
Address 1		107 Comata Road			
Address 2					
City	Mooresville	State/Province		NC	
Postal Code	28117	Countryi	US		
Applicant 3					Remove
Applicant Authority		☒ Inventor		☐ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	☐ Party of Interest under 35 U.S.C. 118
Prefix	Given Name	Middle Name		Family Name	Suffix
	Ralph	A.		Moody	III
Residence Information (Select One) ☒ US Residency ☐ Non US Residency ☐ Active US Military Service					
City	Mooresville	State/Province	NC	Country of Residence i	US

121

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 09/30/2010. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	11-545		
		Application Number			
Title of Invention	LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS				

Citizenship under 37 CFR 1.41(b) i		US				
Mailing Address of Applicant:						
Address 1		121 Currituck Court				
Address 2						
City	Mooresville		State/Province	NC		
Postal Code	28117		Countryi	US		
Applicant 4				Remove		
Applicant Authority		☒ Inventor		☐ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	☐ Party of Interest under 35 U.S.C. 118	
Prefix	Given Name		Middle Name		Family Name	Suffix
	John		F.		Steffen	
Residence Information (Select One) ☒ US Residency ☐ Non US Residency ☐ Active US Military Service						
	Denver		State/Province	NC	Country of Residence i	US
Citizenship under 37 CFR 1.41(b) i		US				
Mailing Address of Applicant:						
Address 1		6162 Willow Farm Drive				
Address 2						
City	Denver		State/Province	NC		
Postal Code	28037		Countryi	US		
All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the Add button. Add						

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. For further information see 37 CFR 1.33(a).		
☐ An Address is being provided for the correspondence Information of this application.		
 Customer Number	62753	
Email Address		Add Email Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS				
Attorney Docket Number	11-545		Small Entity Status Claimed ☐		
Application Type	Nonprovisional				
Subject Matter	Utility				
Suggested Class (if any)			Sub Class (if any)		
Suggested Technology Center (if any)	1700				
Total Number of Drawing Sheets (if any)	5		Suggested Figure for Publication (if any)	1	

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	11-545
	Application Number	
Title of Invention	LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS	

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32). Enter either Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the Customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:

☒ Customer Number

☐ US Patent Practitioner

☐ Limited Recognition (37 CFR 11.9)

Customer Number

62753

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78(a)(2) or CFR 1.78(a)(4), and need not otherwise be made part of the specification.

Prior Application Status		Remove	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Add

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim benefit of foreign priority and to identify any prior foreign application for which priority is not claimed. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(a).

Remove

Application Number	Country ⁱ	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
			☐ Yes ☒ No

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Add

Assignee Information:

Providing this information in the application data sheet does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of the CFR to have an assignment recorded in the Office.

Assignee 1

Remove

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	11-545
		Application Number	
Title of Invention	LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS		

If the Assignee is an Organization check here. ☒			
Organization Name	Polymer Group, Inc.		
Mailing Address Information:			
Address 1	9335 Harris Corners Parkway		
Address 2	Suite 300		
City	Charlotte	State/Province	NC
Country	US	Postal Code	28269
Phone Number		Fax Number	
Email Address			
Additional Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add			

Signature:

A signature of the applicant or representative is required in accordance with 37 CFR 1.33 and 10.18. Please see 37 CFR 1.4(d) for the form of the signature.					
Signature	/Ramon R. Hoch/		Date (YYYY-MM-DD)	2011-08-08	
First Name	Ramon	Last Name	Hoch	Registration Number	34108

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**



Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**A TODOS AQUELLOS A QUIENES ESTOS DOCUMENTOS INCUMBA:****DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS****Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos****Mayo 24, 2012**

CON LA PRESENTE SE CERTIFICA QUE LA ANEXA A LA PRESENTE ES UNA COPIA VERDADERA DE LOS REGISTROS DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AQUELLOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE IDENTIFICADA ABAJO QUE CUMPLAN LOS REQUISITOS PARA SERLE OTORGADA UNA FECHA DE PRESENTACIÓN DE ACUERDO CON LA 35 USC 111.

NUMERO DE SOLICITUD: 13/205,268

FECHA DE PRESENTACIÓN: Agosto 08, 2012

EL CÓDIGO Y NÚMERO DEL PAÍS DE SU SOLICITUD DE PRIORIDAD

A SER UTILIZADA PARA PRESENTACIONES EN EL EXTERIOR DE ACUERDO CON LA CONVENCION DE PARÍS, ES *US 13/205, 268*

Por la autoridad del

Secretario de Comercio para la Propiedad Intelectual y Director de la oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

P. SWAIN

Funcionario Certificante

Aparece Sello con la leyenda: Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos Departamento de Comercio.

Lo que se Reivindica es:

1. Una tela no tejida utilizable como un componente en un producto de higiene personal, dicha tela no tejida comprende:

una primer capa "spunbond" en forma de cinta;

una segunda capa "spunbond" en forma de cinta; y

una capa "meltblown" entre dicha primera capa "spunbond" en forma de cinta y dicha segunda capa "spunbond" en forma de cinta, en donde dicha capa "meltblown" está en contacto directo con dicha primera capa "spunbond" en forma de cinta y dicha segunda capa "spunbond" en forma de cinta, en donde dicha capa "meltblown" comprende fibras "meltblown" en una cantidad de al menos 0,1% en peso de dicha tela no tejida y no mayor de aproximadamente 40% en peso de dicha tela no tejida, y en donde dicha capa "meltblown" tiene un peso base no mayor de 5 gsm,

en donde la primera capa "spunbond" en forma de cinta, la segunda capa "spunbond" en forma de cinta y la capa "meltblown" comprende una poliolefina,

en donde dicha tela no tejida contiene menos de aproximadamente 10% en peso de fibras "spunbond" sin forma de cinta, y en donde dicha tela no tejida tiene un peso base de al menos de aproximadamente 8 gsm y no mayor de aproximadamente 40 gsm y un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulativo de no más aproximadamente 27 micrómetros.

2. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde dicha tela no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

3. La tela no tejida de la reivindicación 2, en donde dicha tela no tejida tiene un flujo de traspaso de líquido con tensión superficial baja de menos de 0,9 ml por segundo.

4. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde dicha tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8,5 gsm y no mayor de aproximadamente 30 gsm.
5. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde dicha capa "meltblown" tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,3 gsm y no mayor de aproximadamente 4 gsm.
6. La tela no tejida de la reivindicación 5, en donde la tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 11 gsm y no mayor de aproximadamente 25 gsm, en donde dicha capa "meltblown" tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,7 gsm y no mayor de aproximadamente 2 gsm.
7. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde dicha primer capa "spunbond", dicha segunda capa "spunbond" y dicha capa "meltblown" están unidas mediante una pluralidad de áreas de unión discretas.
8. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde al menos una de dichas capas "spunbond" en forma de cinta y dicha segunda capa "spunbond" en forma de cinta comprenden fibras que tienen una sección transversal con una proporción de aspecto de al menos aproximadamente 2, 5:1 y no mayor de 7:1.
9. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde la capa de "meltblown" comprende además múltiples capas "meltblown" directamente unidas presentes como una pila, en donde el primer y segundo lados externos de la pila están en contacto directo con la primera y segunda capas "spunbond" en forma de cinta.
10. La tela no tejida de la reivindicación 1, en donde la primera capa "spunbond" en forma de cinta, la segunda "spunbond" en forma de cinta y la capa "meltblown" comprende polipropileno.

11. Una tela no tejida utilizable como un componente en un producto de higiene personal, dicha tela no tejida comprende:

Una primera capa "spunbond" en forma de cinta;

Una segunda capa "spunbond" en forma de cinta;

Una capa "meltblown" entre dicha primera capa "spunbond" en forma de cinta, en donde dicha capa "meltblown" está en contacto directo con dicha primera capa "spunbond" y dicha segunda capa "spunbond".

En donde dicha tela no tejida contiene menos de aproximadamente 10% en peso de fibras "spunbond" que no tienen forma de cinta, y

En donde dicha tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no mayor de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro menor o igual a aproximadamente 27 micrómetros cuando se mide al 10% de flujo de filtro acumulado y un flujo de traspaso de líquido de tensión superficial baja de menos de 0,9 ml por segundo.

12. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha tela no tejida tiene una permeabilidad al aire de al menos $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

13. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha capa "meltblown" tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,3 gsm y no mayor de aproximadamente 5 gsm.

14. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha capa "meltblown" tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,7 gsm y no mayor de aproximadamente 2 gsm.

15. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde dicha tela no tejida tiene un área de superficie y dicha primera capa "spunbond", y dicha segunda capa "spunbond" y dicha capa

“meltblown” están técnicamente unidas para formar una pluralidad de puntos de unión, en donde dicha pluralidad de puntos de unión comprenden hasta aproximadamente 25% de dicha área de superficie de dicha tela no tejida.

16. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde los filamentos que no tienen forma de cinta son filamentos de forma redondeada.

17. Un componente no tejido para higiene personal que comprende:

una primera capa “spunbond” en forma de cinta.

una segunda capa “spunbond” en forma de cinta; y

una capa “meltblown” dispuesta entre dicha primera capa “spunbond” en forma de cinta y dicha segunda capa “spunbond” en forma de cinta, en donde dicha capa “meltblown” está en contacto directo con dicha primera capa “spunbond” y dicha segunda capa “spunbond”,

en donde al menos una primera capa “spunbond” en forma de cinta, la segunda capa “spunbond” en forma de cinta y la capa “meltblown” comprenden polipropileno.

en donde dicha capa “meltblown” tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,3 gsm y no mayor de aproximadamente 5 gsm,

en donde dicha tela no tejida contiene menos de aproximadamente 10% del peso de fibras “spunbond” que no tienen forma de cinta, y

en donde dicha tela no tejida tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gsm y no mayor de aproximadamente 40 gsm, un tamaño de poro menor o igual a aproximadamente 27 micrómetros cuando se mide al 10% del flujo de filtro acumulado, un flujo de traspaso de líquido con tensión superficial baja de menos de 0,9 ml por segundo, y una permeabilidad al aire de al

menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ y un índice del flujo de traspaso de líquido con tensión superficial baja a permeabilidad del aire mayor o igual a aproximadamente 0.016.

18. El componente no tejido para higiene personal 17, en donde al menos una de dichas capas "spunbond" en formas de cinta y dicha segunda capa "spunbond" en forma de cinta comprende fibras que tienen una sección transversal con un índice de aspecto de al menos aproximadamente 2,5:1 y no mayor de aproximadamente 7:1.

19. El componente no tejido para higiene personal de la reivindicación 18, en donde dicha capa "meltblown" tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,7 gsm y no mayor de aproximadamente 2 gsm y comprende fibras que tienen una sección transversal redonda.

20. El componente no tejido para higiene personal de la reivindicación 18, en donde dicha capa no tejida tiene un tamaño de poro menor o igual a aproximadamente 23 micrómetros cuando se mide a 25% de flujo de filtro acumulado.

BAKER & MCKENZIE

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.

Polymer Group, Inc.

located at

**9335 Harris Corners Parkway, Suite 300
Charlotte, North Carolina 28269, U.S.A.**

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 related to the Colombian patent application claiming priority to U.S. Application Serial Number 13/205,268

Prosecution and obtainment of patents; 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; record 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 with this power, giving them likewise faculty to substitute these presents and revoke such substitutions if necessary.

Done and subscribed in Charlotte, North Carolina U.S.A.

On the 18th day of June of 2012

Valerie Calloway
Valerie Calloway, Assistant Secretary
Polymer Group, Inc.

Signature of the person Issuing the Power

PODER

La abajo firmada,

Polymer Group, Inc.

domiciliada en

**9335 Harris Corners Parkway, Suite 300
Charlotte, Carolina del Norte 28269, 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 relacionados con la solicitud de patente Colombiana que reivindica prioridad de la Solicitud U.S. número serial 13/205,268

Trámite y obtención de solicitudes de patentes de invención; 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 Charlotte,
Carolina del Norte, Estados Unidos
de América

A los 18 días del mes de Junio de 2012

Valerie Calloway
Valerie Calloway, Secretaria Asistente
Polymer Group, Inc.

Firma de la persona que firma el Poder

Utility Application
Attorney Docket 11-545
Page 1-5

ASSIGNMENT

We, CARLTON F. DWIGGINS, of Mooresville, North Carolina, PIERRE D. GRONDIN, of Mooresville, North Carolina, RALPH A. MOODY III, of Mooresville, North Carolina, and JOHN F. STEFFEN, of Denver, North Carolina, for good and valuable consideration, receipt of which is hereby acknowledged, have assigned and do hereby assign to POLYMER GROUP, INC., a Delaware corporation, having its principal place of business at 9335 Harris Corners Parkway, Suite 300, Charlotte, North Carolina 28269, its successors, assigns and legal representatives, the entire right, title and interest, in and to all subject matter invented by us and disclosed in the application for Letters Patent of the United States entitled

LIQUID BARRIER NONWOVEN FABRICS WITH RIBBON-SHAPED FIBERS

and in and to all Letters Patent and all Convention and Treaty rights of all kinds throughout the world, including the right to claim priority from said application, and all rights in and to any continuation, continuation-in-part, and divisional application therefrom, and any reissue or re-examination as to any Letters Patent issuing therefrom, in all countries throughout the world, for all such subject matter described therein, including all rights of action and rights to recover damages for past infringements. I agree to sign all documents necessary to secure all said Letters Patent and rights, and request issuance of all said Letters Patent to the above assignee in accordance with this assignment.

We hereby authorize and request the practitioners associated with Customer Number 62753 to insert here in parentheses (Application number _____, filed _____) the filing date and application number of said application when known.

Utility Application
Attorney Docket 11-545
Page 2-5

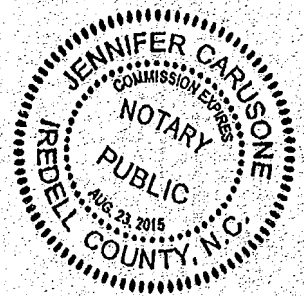
AUGUST 4, 2011

C. F. D.
CARLTON F. DWIGGINS

State of North Carolina)
) SS
County of Mecklenburg)

I hereby certify that before me in the County of Mecklenburg, in the State of North Carolina, personally appeared CARLTON F. DWIGGINS, personally known by me, who then and there was duly sworn by me, and under oath acknowledged that the foregoing assignment was duly signed, sealed, and delivered by him on the date appearing at the foot thereof.

August 4, 2011 Jennifer Camasone
Notary Public
My Commission Expires: 8/23/15



Utility Application
Attorney Docket 11-545
Page 3-5

August 8th, 2011

Pierre D. Grondin
PIERRE D. GRONDIN

State of North Carolina)
County of Indell) SS

I hereby certify that before me in the County of Iredell, in the State of NC, personally appeared PIERRE D. GRONDIN, personally known by me, who then and there was duly sworn by me, and under oath acknowledged that the foregoing assignment was duly signed, sealed, and delivered by him on the date appearing at the foot thereof.

August 8, 2011

2011 Katrina L. Peyton
Notary Public
My Commission Expires: 6/22/2015

5

Utility Application
Attorney Docket 11-545
Page 4-5

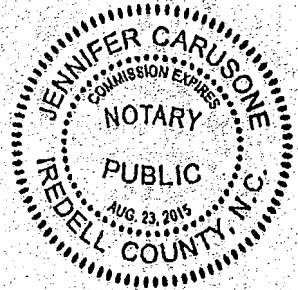
August 4, 2011


RALPH A. MOODY III

State of North Carolina)
County of _____) SS

I hereby certify that before me in the County of Mecklenburg, in the State of North Carolina, personally appeared RALPH A. MOODY III, personally known by me, who then and there was duly sworn by me, and under oath acknowledged that the foregoing assignment was duly signed, sealed, and delivered by him on the date appearing at the foot thereof.

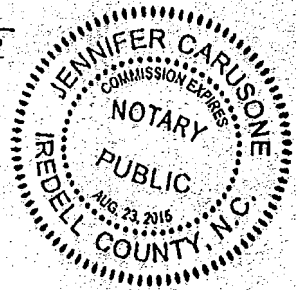
August 4, 2011 Jennifer Canzone
Notary Public
My Commission Expires: 8/23/15



August 4, 2011 John F. Steffen
JOHN F. STEFFEN
State of North Carolina)
County of Mecklenburg) SS

I hereby certify that before me in the County of Mecklenburg, in the State of North Carolina, personally appeared JOHN F. STEFFEN, personally known by me, who then and there was duly sworn by me, and under oath acknowledged that the foregoing assignment was duly signed, sealed, and delivered by him on the date appearing at the foot thereof.

August 4, 2011 Jennifer Carusone
Notary Public
My Commission Expires: 8/23/15



Solicitud de utilidad
Expediente No. 11545

CESIÓN

Nosotros, CARLOTON F DWIGGNS de Mooresville, North Carolina, PIERRE D. GRONDIN de Mooresville, North Carolina, RALPH A. MOODY III, de Mooresville, North Carolina y JPHN F. STEFEN de Denver, North Carolina, para una correcta y valiosa consideración, el recibo y pertinencia de lo cual es por este medio reconocido, hemos cedido y por este medio cedemos a POLYMER GROUP INC, una sociedad de Delaware que tiene su domicilio social en el 9335 Harris Corners Parkway, Suite 300, Charlotte, North Carolina 28269, sus sucesores, cesionarios y representantes legales, la totalidad de nuestros derechos, títulos en intereses, en y para todo el asunto inventado por nosotros y divulgado en esta solicitud de Carta de Patente de los Estados Unidos titulada

TELAS NO TEJIDAS DE BARRERA DE LÍQUIDO CON FIBRAS EN FORMA DE CINTA

y en y para todas las Cartas de Patente y todas las Convenciones y derechos de Tratados de toda clase a través del mundo, incluyendo el derecho a reivindicar prioridad sobre dicha solicitud, y todos los derechos en y para cualquier continuación, continuación en parte, y solicitudes divisorias de las mismas, y cualquier reexpedición o re-examinación así como cualquier Carta de Patente expedida para la misma, en todos los países a través del mundo, para todos aquellos asuntos descritos en ella, incluyendo todos los derechos de acción y derechos a recuperar daños por infracciones anteriores. Y acuerdo firmar todos los documentos necesarios para asegurar todas aquellas dichas Cartas de Patente y derechos, y solicitudes de emisión de todas dichas Cartas de Patente al cesionario antes mencionado de acuerdo con esta cesión

Nosotros por la presente autorizamos y solicitamos los profesionales asociados con el Número de Cliente 62753 a insertar aquí en paréntesis (Solicitud número _____, presentada _____) la fecha de presentación y número de solicitud de dicha solicitud bien conocida.

4 de Agosto de 2011 (firma ilegible) CARLTON F. DWIGGINS

ESTADO DE North Carolina

Ss

CONDADO DE Mecklenburg

Yo por la presente certifico que ante mi, en el condado de Mecklenburg, en el estado de North Carolina, personalmente compareció CARLTON F. DWIGGINS, a quien conozco personalmente, quien entonces y allí fue debidamente juramentado por mi, y bajo juramento reconoció que la precédete cesión fue debidamente firmada, sellada y entregada por el en la fecha que aparece al pie de la misma.

Agosto 4 de 2011, (firma ilegible)

Notario Público

Mi comisión expira el 28 de Agosto de 2015

Sello de JENNIFER CARUSONE - CONDADO DE IREDELL N.C
NOTARIO PUBLICO Mi comisión expira el 23 de Agosto de 2015

8 de Agosto de 2011 (firma ilegible) PIERRE D. GRONDIN

ESTADO DE North Carolina

Ss

CONDADO DE Iredell

Yo por la presente certifico que ante mi, en el condado de Iredell, en el estado de North Carolina, personalmente compareció PIERRE D. GRONDIN, a quien conozco personalmente, quien entonces y allí fue debidamente juramentado por mi, y bajo juramento reconoció que la precédete cesión fue debidamente firmada, sellada y entregada por el en la fecha que aparece al pie de la misma.

Agosto 8 de 2011, (firma ilegible)

Notario Público

Mi comisión expira el 29 de Junio de 2015

4 de Agosto de 2011 (firma ilegible) RALPH A MOODY III

ESTADO DE North Carolina

Ss

CONDADO DE Mecklenburg

Yo por la presente certifico que ante mi, en el condado de Mecklenburg, en el estado de North Carolina, personalmente compareció RALPH A. MOODY III, a quien conozco personalmente, quien entonces y allí fue debidamente juramentado por mi, y bajo juramento reconoció que la precédete cesión fue debidamente firmada, sellada y entregada por el en la fecha que aparece al pie de la misma.

Agosto 4 de 2011, (firma ilegible)

Notario Público

Mi comisión expira el 28 de Agosto de 2015

Sello de JENNIFER CARUSONE - CONDADO DE IREDELL N.C

NOTARIO PUBLICO Mi comisión expira el 23 de Agosto de 2015

4 de Agosto de 2011 (firma ilegible) JOHN F. STEFFEN

ESTADO DE North Carolina

Ss

CONDADO DE Mecklenburg

Yo por la presente certifico que ante mi, en el condado de Mecklenburg, en el estado de North Carolina, personalmente compareció JOHN F. STEFFEN, a quien conozco personalmente, quien entonces y allí fue debidamente juramentado por mi, y bajo juramento reconoció que la precédete cesión fue debidamente firmada, sellada y entregada por el en la fecha que aparece al pie de la misma.

Agosto 4 de 2011, (firma ilegible)

Notario Público

Mi comisión expira el 28 de Agosto de 2015

Sello de JENNIFER CARUSONE - CONDADO DE IREDELL N.C

NOTARIO PUBLICO Mi comisión expira el 23 de Agosto de 2015



No. 12-125049-00000-0000

Fecha: 2012-07-25 16:25:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 198

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

☒	Indicación que se solicita una patente.
☒	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☒	Descripción de la invención
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

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

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐