



Industria y Comercio

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

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

06-110174

54. TÍTULO Materiales no tejidos Auto-Extinguidores
Diferencialmente Enmarañados

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

DD4H¹/00; DD4H³/00; DD4H¹³/00
A41D31/00; B32B5/06

71. SOLICITANTE

Polymer Group, Inc.

DOMICILIO

Estados Unidos de América

74. APODERADO

Mauricio Pinzón Pinzón

22. BOGOTÁ, D. C.,

Octubre de 2006

Custodi

CV 04-12-2006

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Reg: 06-110174- 00000-0000
Fax: 8005-10-30 15:45:28 Del 2020 AUSECRACIONES
Tra. 11 PATENTEMY
ENE 378 FASE NACIONAL
Act 411 PRESENTACION Folio: 58

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

① SOLICITUD DE :
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad.
☒ Capítulo I. ☐ Capítulo II.

② SOLICITANTE (71)	Nombre: POLYMER GROUP, INC Dirección: 4050 Faber Place Drive, Suite 201, North Charleston Nacionalidad o Domicilio: EUA Lugar de Constitución: EUA Teléfono: Fax: E-mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
③ REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: MAURICIO PINZON PINZON Dirección: Calle 99 No. 12-39 P.4 Teléfono: 6219721 Fax: 6219671 E-mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número: 79145527 TP 37230
④ INVENTOR(ES) (72)	Nombre: * CARTER NICK MARK * MAYBORN JENNIFER Dirección: *121 West 14th Hutchinson, KS 67501 *310 Southland Road, Huntersville, NC 28078 Nacionalidad o Domicilio: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	

⑤ PCT (52)
Solicitud Internacional No: PCT/US2005/015388 Fecha: Mayo 4, 2005
Publicación Internacional No: NO2005/108664 A2 Fecha: 17-11-2005

⑥ Título (54) MATERIALES NO TEJIDOS AUTO-EXTINGUIDORES
DIFERENCIALMENTE ENMAÑANADOS

⑦ Clasificación Internacional (51) 004 H¹/00:3/20:3¹³/20: A41 D³¹/20: B32 B⁵/06

⑧ Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen EUA	(32) Fecha 04-05-2004	(31) Número de Solicitud 60/567,897
--	---	---------------------------------------	---

⑨ Comprobante de pago No. _____ Fecha _____

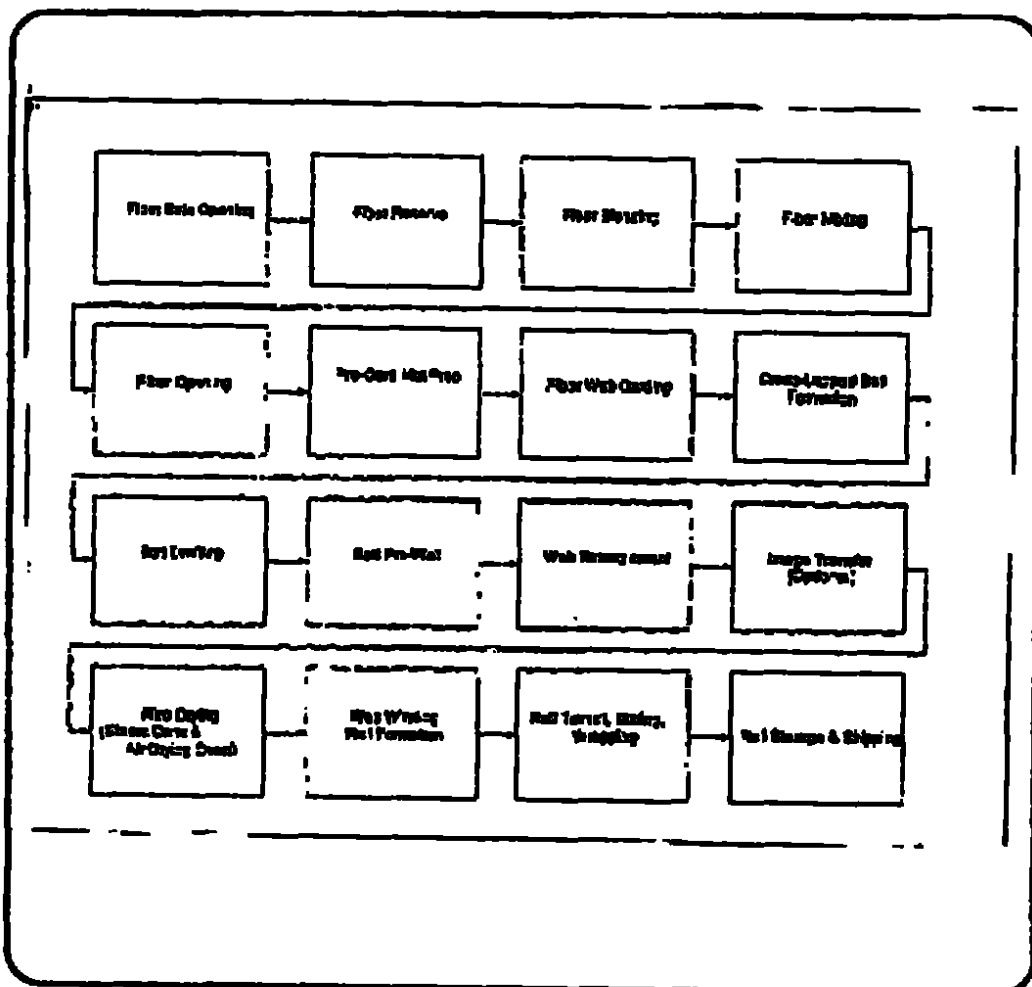
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes al caso (EXPEDIENTE 06-18630)
- ☐ Documento de cesión del inventor a solicitante o al causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia de contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la coexistencia o autorización de uso de convenciones traducciones de las reivindicaciones originales.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito o material biológico
- ☒ Archivos 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o marcas otorgadas en el extranjero por el mismo inventor o titular de la solicitud, relacionadas parcial o totalmente con el contenido de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: MAURICIO PINZON PINZON

FIRMA:

C.C.79.145.527 T.P. 37.230

Instrucciones para la presentación de los anexos. ver reverso de esta página

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

R17 1 006170089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Rad: 06-110174-00000-0000

Pac: 2006-10-10 15:49:28 Dep. 2020 INNOVACIONES

Trib. 11 PATENTE/VI

Dir: 375 PASADENAGUAY

Act: 411 PRESENTACION

F: 10/10/06

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 83,330
FECHA : OCTUBRE 27 DE 2006

14300 CONSIGNACION 14300

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGU	FECHA PGO	VR. PAGU
GEN P12300	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	030-00110-4	53446107	27/10/2006	463,000.00
P12300 P12300	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	030-00110-4	53446110	27/10/2006	2,366,000.00

96310 CONCEPTO 96310

CANT. HISTORICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50003-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE BOL. DE PATENTE DE IN	463,000.00
	TOTAL 1	463,000.00

SOL: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

Wood Phillips
National Phase
Filing
P616044P309100
06-2663

STATE OF NORTH CAROLINA



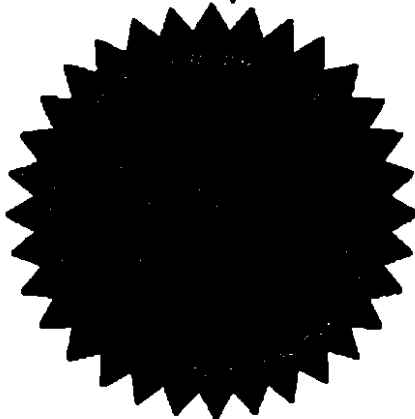
Department of The
Secretary of State

APOSTILLE (Convention de La Haye 5 octobre 1961)

1. COUNTRY: UNITED STATES OF AMERICA
2. This Public Document
has been signed by JENNIFER HAYHORN
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC
COMMISSION EXPIRES 8/23/2010
4. bears the seal/stamp of COUNTY OF MECKLENBURG, NORTH CAROLINA

CERTIFIED

5. at Raleigh, North Carolina
6. the 24TH DAY OF JUNE, 2006
7. by Secretary of State or Deputy Secretary of State, State of North Carolina
8. No. 14983
9. Seal/Stamp
10. Signature



by:

Rodney S. Maddox
RODNEY S. MADDOX
Chief Deputy Secretary of State

Claine J. Marshall

Secretary of State

POWER OF ATTORNEY

Be it known that

Valerie Callaway, Esq.

Legally representing and acting on behalf of

Polymer Group Inc. . . .

a corporation organized in

4055 Faber Place Dr., Suite 201
North Charleston, SC 29405
United States

does hereby grant **GENERAL POWER OF ATTORNEY** to:

MAURICIO PINZON PINZON
SOFIA RODRIGUEZ MORENO
SILVIA GARCIA CHACON

Lawyers in practice, of legal age, residing in Bogotá D.C., Republic of Colombia, so that they may act in his own name and representation in order to carry out all the necessary steps and processes before the judicial, administrative and other authorities of the Republic of Colombia and the other Latin American Countries, as well as before third persons or parties in order to:

1) Obtain the registration and or protection of the Intellectual Property Rights such as trademarks, industrial designs, utility models, patents, commercial names and emblems, copyrights, domain names, including all the steps, procedures and actions necessary for their defense, protection and conservancy, including the capability of granting licenses and to assign registrations.

2) Obtain the licenses or health registration or whatever necessary for the normal development of activities as well as the commercialization of its products.

PODER GENERAL

Compareced

Representante legal de

Sociedad domiciliada en

otorgo **PODER GENERAL** a:

MAURICIO PINZON PINZON
SOFIA RODRIGUEZ MORENO
SILVIA GARCIA CHACON

Abogados en ejercicio, mayores de edad, vecinos de Bogotá D.C., República de Colombia, para que en su nombre y representación adelanten ante las autoridades judiciales, administrativas o de policía de la República de Colombia y de los demás países de América Latina así como ante terceras personas, todas las acciones o gestiones según sea el caso encomendadas a:

1) Obtener el registro y/o protección de los Derechos de propiedad intelectual tales como Marcas, Diseños Industriales, Modelos de Utilidad, Patentes, Nombres y Emblemas Comerciales, Derechos de Autor, nombres de dominio, comprendiendo todos los trámites, gestiones y acciones que se hagan necesarios para su conservación y defensa, incluyendo la facultad de conceder licencias y efectuar cesiones.

2) Obtener las Licencias o Registros Sanitarios o de cualquier otra índole, necesarios para el normal desarrollo de su actividad ordinaria, así como para la comercialización de sus productos.

En desarrollo del presente mandato los apoderados podrán recibir, otorgar, transigir, conciliar, sueltar, resumir y en general

In carrying out the present mandate the proxy will be able to receive, withdraw, compromise, conciliate, substitute, resume, and in general, carry out all kinds of actions which would lead to the obtaining of the pursued matter.

realizar todo tipo de actos que contribuyan a la obtención del objeto perseguido.

Note: This document must be signed before a Notary Public and then apostilled

SIGNATURE - FIRMADO

FIRMA: Vallie Calloway
(Signature) Vallie Calloway
Assistant Secretary, Chief Intellectual Property Counsel

CERTIFICACION NOTARIAL - SOCIEDAD
Como Notario Público certifico que:
Que la Compañía otorgante de este poder/

existe y se encuentra organizada de acuerdo con las leyes de este país / estado/

(Notary certificate - Corporation or Company)

The undersigned Notary Public, certifies that:
POLYMER GROUP INC.

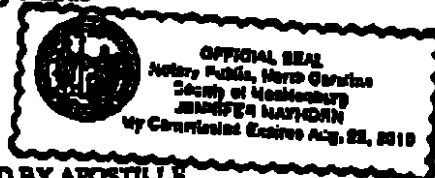
The above mentioned Company / exists and is organized in accordance with the Laws of this Country / State /

y la persona que en su representación suscribe el presente mandato cuenta con las debidas facultades para representarla en este acto.

/and the person who executed the foregoing document is the authorized representative of said Corporation / Company and is empowered to execute this document on its behalf.

Notario Público

Janifer Mayhew
Notary Public



THE WHOLE DOCUMENT MUST BE LEGALIZED BY APOSTILLE

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



WO 2005/108664 A2

(43) International Publication Date
17 November 2005 (17.11.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/108664 A2

(51) International Patent Classification²: D04H 1/00, 3/02, 5/00, 13/00, B32B 5/25, 5/06, D04H 1/46, 3/10

(21) International Application Number:
PCT/US2005/015388

(22) International Filing Date: 4 May 2005 (04.05.2005)

(23) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/567,897 4 May 2004 (04.05.2004) US

(71) Applicant (for all designated States except US): POLYMER GROUP, INC. (US/US): 4030 Fisher Place Drive, Suite 201, North Charleston, SC 29405 (US).

(72) Inventors: CARTER, Nick, Mark; 121 West 14th, Hutchinson, KS 67501 (US); MAYHORN, Jennifer; 310 Southland Road, Hargettsville, NC 28078 (US).

(74) Agents: GEIMER, Stephen D.; Wood, Phillips, Katz, Clark & Mortimer, 500 West Madison, Suite 3800, Chicago, IL 60661-2562 (US).

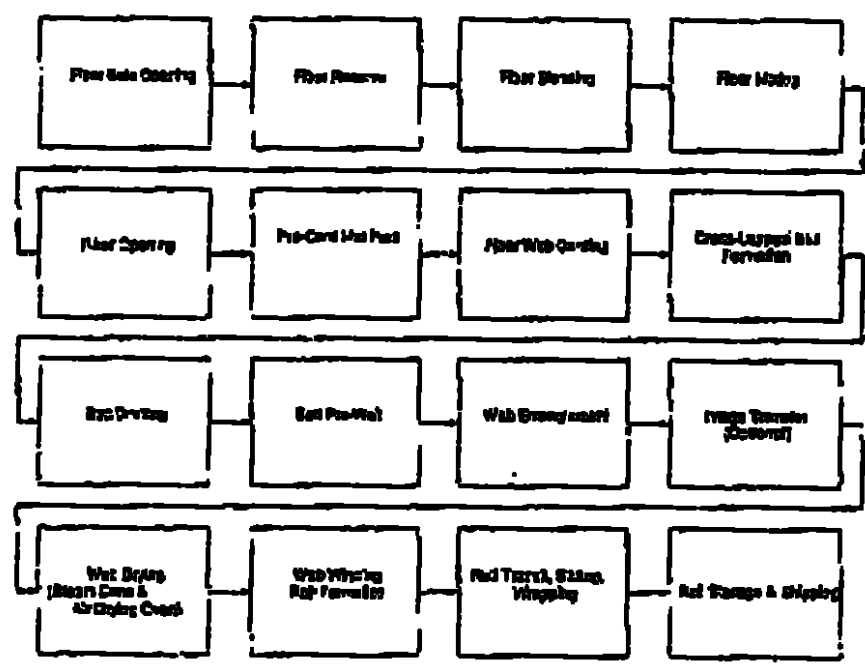
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GR, GU, HK, HN, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TZ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

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

Published: without international search report and to be republished upon receipt of that report

(Continued on next page)

(54) Title: SELF-EXTINGUISHING DIFFERENTIALLY ENTANGLED NONWOVEN FABRICS



(57) Abstract: The present invention is directed to a hydrocrumming nonwoven fabric with improved flame retardant properties and the making thereof, whereby the nonwoven fabric is differentially entangled to collapse upon itself and self-extinguish upon burning. The self-extinguishing fabric further exhibits favorable tensile and tensile strength while obtaining sufficient physical strength.

WO 2005/108664 A2

For new-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the ICT Gazette.

SELF-EXTINGUISHING DIFFERENTIALLY ENTANGLED NONWOVEN FABRICS
CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[0001] This application claims the priority of Provisional Application No. 60/567,897, which was filed on May 4, 2004, and the disclosure of which is incorporated herein by reference.

TECHNICAL FIELD

[0002] The present invention generally relates to a hydroentangled nonwoven fabric with improved flame retardant properties and the making thereof, and more specifically relates to a nonwoven fabric that is differentially entangled to collapse upon itself and self-extinguish, the resulting fabric exhibiting favorable tactile and ductile softness while obtaining sufficient physical strength.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0003] Technological advances have proven to provide mattresses, as well as bedding constituents, with significantly better flammability protection. It's been observed, however that specific areas of the mattress are more difficult to protect from an open flame, such as the bottom of the mattress that comes in contact with the underlying box-spring. Further, the holes imparting by the stitching utilized throughout the mattress acts as a pathway for the flame to travel. This invention relates to a durable self-extinguishing nonwoven fabric that can be used for flame-retardant mattress components and other related applications.

[0004] There are numerous flame-retardant fibers commercially available. E. I. du Pont de Nemours and Company provides flame-retardant aramid fibers sold under the trade names of NOMEX® and KEVLAR®. NOMEX® materials were developed for applications requiring dimensional stability and excellent heat resistance, and which do not flow or melt upon heating. Decomposition and charring does not proceed at a significant rate until well over 350° C. without melting. NOMEX® materials in fibrous form have been used in protective apparel and similar applications, and can be processed by conventional textile technology. Heretofore, comparable flame-retardant nonwoven fabrics have been expensive to manufacture, and have not been susceptible of imaging by high pressure water jet entangling.

[0005] Given the prior art attempt to form a soft and yet strong material with thermal protective properties, there remains a need for a nonwoven fabric exhibiting

these characteristics and yet is formed in an expeditious and uncomplicated manner.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0006] The present invention is directed to a hydroentangled nonwoven fabric with improved flame retardant properties and the making thereof, whereby the nonwoven fabric is differentially entangled to collapse upon itself and self-extinguish upon burning. The self-extinguishing fabric further exhibits favorable tactile and ductile softness while obtaining sufficient physical strength.

[0007] In a first embodiment of the present invention, the differentially entangled flame retardant nonwoven fabric is comprised of at least three fibrous layers creating a fabric with at least three fibrous zones, wherein first and second zones comprise first and second fibrous outer layers and an intermediate zone comprises at least one centrally located fibrous layer positioned between the first and second outer layers. According to the present invention, the nonwoven fabric layers comprise char forming fibers that are differentially entangled, whereby fluidic energy, preferably hydraulic energy, is applied to one or both faces of the fibrous outer layers. The hydraulic energy is moderated against the basis weight of the fibrous batts to achieve the degree of surface entanglement desired.

[0008] The differential entangling technique subsequently results in a fabric with first and second highly entangled fibrous outer zones and a lightly entangled fibrous intermediate zone, wherein each zone is comprised of char forming fiber. The lightly entangled intermediate zone forms an air pocket that provides the fabric with a resistance to heat flow. In addition, the layered, multi-zonal fabric collapses upon itself to self-extinguish once the inner fibers are charred by exposure to an open flame.

[0009] In a second embodiment of the present invention, the first and second outer zones are each comprised of more than one fabric layer, wherein each layer is a homogeneous or heterogeneous blend of fibers, including flame retardant and char forming fiber. As previously mentioned, the multi-zonal fabric comprised of the various fibrous layers is differentially entangled to create highly entangled fibrous outer zones and a lightly entangled fibrous intermediate zone.

[0010] Not intending to be bound by theory, it is thought that the collapsible self extinguishing fabric occludes those passage ways often found in a layered fibrous construct. For instance, mechanical bonding of multiple layers by sewing creates open passage ways by which an open flame can travel. The fabric of the present invention collapses to occlude those passage ways and self extinguish the burning fabric.

[0011] While use of melamine fibers (BASF Corporation under the trade name of BASOFIL) with varying ratios of aramid fibers, as is disclosed in U.S. Patent No. 5,550,990, hereby incorporated by reference, are common, the fibrous matrices may comprise synthetic fibers or blends of natural and synthetic fibers. Use of synthetic fibers, including, but not limited to thermoplastic aramids, such as alpha and para-aramids, polyimides, and melamines, either homogeneous or heterogeneous and blended and/or layered in nature are contemplated within the scope of the present invention, as well as the inclusion of fibers having beneficial flame exposure attributes such as char forming fibers. Further, the synthetic fibers may comprise homogeneous, bi-component, and/or multi-component profiles and the blends thereof.

[0012] In one embodiment, the fibrous batts are carded and cross-lapped and further juxtaposed to form a layered construct. The fibrous batts are then continuously indexed through a station composed of a rotary foraminous surface and a fluidic manifold. Fluid streams from the fluidic manifold impinge upon the fibrous batts at a controlled energy level so as to integrate a portion of the overall fibrous content. The energy level is controlled such that the energy is sufficient to induce high levels of entanglement in the surface fibers, but has insufficient transmitted energy to induce high levels of entanglement of the inner fibers. A plurality of such stations can be employed whereby fluid streams are at the same or differing energy levels, impinging one or alternately both surfaces of the fibrous batts. The resulting differentially entangled nonwoven fabric exhibits highly entangled fibrous outer surfaces and a lightly entangled fibrous core, whereby the lightly entangled fibrous core provides a sufficient pocket of air between the highly entangled fibrous outer surfaces that serves as an insulator, contributing to the self-extinguishing properties of the fabric. Furthermore, the differentially entangled flame

12 *

retardant nonwoven fabric exhibits a desired softness and strength suitable for various end use applications.

[0013] Subsequent to hydroentanglement, the present method further contemplates the provision of a three-dimensional image transfer device having a movable imaging surface. Such three-dimensional image transfer devices are disclosed in U.S. Patent No. 5,098,784, the disclosure of which is hereby incorporated by reference. In a typical configuration, the image transfer device may comprise a drum-like apparatus that is rotatable with respect to one or more hydroentangling manifolds.

[0014] It is within the purview of this invention that tension control means can be employed to further enhance the physical performance of the resulting thermal protective material.

[0015] It is further within the purview of the present invention that physical property altering chemistries can be incorporated into the resulting differentially entangled thermal protective fabric. Such chemistries include for example anti-static agents which can be durably applied to the constituent fibers of the fibrous batt, to the fibrous batt during manufacture, and/or to the resulting fabric.

[0016] Other features and advantages of the present invention will become readily apparent from the following detailed description, the accompanying drawings, and the appended claims.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0017] FIGURE 1 is a diagrammatic view of an apparatus for manufacturing a differentially entangled nonwoven fabric, embodying the principles of the present invention;

[0018] FIGURE 2 is a diagrammatic view of five consecutive entangling sections and an image transfer station; and

[0019] FIGURE 3 is a view of a three-dimensionally imaged nonwoven fabric suitable for the present invention.

DETAILED DESCRIPTION

[0020] While the present invention is susceptible of embodiment in various forms, there is shown in the drawings and will hereinafter be described a presently preferred embodiment of the invention, with the understanding that the present

13 12

disclosure is to be considered as an exemplification of the invention, and is not intended to limit the invention to the specific embodiment illustrated.

[0021] The present invention is directed to a method of forming flame retardant nonwoven fabrics that exhibit controlled collapseability to self-extinguish. The multi-zoned fabric is formed by hydroentanglement, wherein the outer surface layers of the fabric is substantially more entangled than the inner layer. Hydroentanglement by this method is controlled by the application of fluidic energy such that the energy imparted into fibers of the fabric is sufficient to highly entangle only the outer fibrous zones. The intermediate fibrous zone is lightly entangled such that the overall structure is resistant to separation of the layers, imparting tactile and ductile softness, in addition to an insulative air pocket that is responsible for resisting heat flow.

[0022] According to the invention, in a first embodiment, each fibrous zone within the nonwoven fabric is comprised of char forming fiber. In such an embodiment, each zone is comprised of at least one fibrous layer, whereby the entire construct is differentially entangled. As the fibers within the outer fibrous zones and the intermediate zone burn, the fabric collapses upon itself to self-extinguish. The fabric is formed from at least three layers of fibrous batts. The first and second outer layers typically comprise char forming fibers, however a blend of flame retardant synthetic fibers, including, but not limited to thermoplastic aramids, such as alpha and para-aramids, melamines, polyimides, polyacrylonitriles, modacrylics, intumescent fibers, and the combinations thereof may also be utilized.

[0023] Further, in a second embodiment, each fibrous zone, that is to say the first and second outer fibrous zones and the intermediate fibrous zone comprise more than one fibrous layer, wherein each fibrous layer may comprise a heterogeneous or homogeneous fiber composition. In attempt to further control the collapseability, one or more fibrous layers of one or more zones may comprise fibers that exhibit a wide range of deniers from macro- to micro-deniers, as well as fibers of varying cross-sections, including, but not limited to penta-lobal, tri-lobal, oval, and hollow fibers.

[0024] In accordance with the present invention the fibrous batts are advanced with relatively low tension through one or more entanglement stations,

whereby differential fiber entanglement is achieved, with the physical properties, both aesthetic and mechanical, of the resultant fabric being desirably attained. The level of entanglement of the self-extinguishing nonwoven fabrics for this application may be controlled such that the level of entanglement of the first and second fibrous outer surfaces is reduced so that the fibrous intermediate zone can retain further loft. In the alternative, the surface entanglement can be increased while retaining a somewhat reduced loftiness. It is within the scope of the present invention to control the level of entanglement in the resulting fabric to obtain materials with varying degrees of loft. A material of this nature is found to have various end uses including, but not limited to mattress covers and components, pillow covers, and thermal protective garments, such as inner linings.

[0026] Nonwoven fabrics are frequently produced using staple length fiber; the fabric typically has a degree of exposed surface fibers that will lint if not sufficiently retained into the structure of the fabric. The present invention provides a finished fabric that can be cut, processed or treated, and packaged for retail sale. The cost associated with forming and finishing steps can be desirably reduced.

[0028] With reference to FIGURE 2, therein is illustrated an apparatus for practicing the present method for forming a durable yet soft, collapsible, self-extinguishing nonwoven fabric. The fibrous batts are carded, optionally cross-lapped, and juxtaposed in a face-to-face relationship to form a layered construct, designated P. The layered construct is described as having first and second outer fibrous zones and an intermediate zone. In one embodiment, the fibrous batts comprises 100% cross-lap fibers, that is, all of the fibers of the layered construct have been formed by cross-lapping a carded web so that the fibers are oriented at an angle relative to the machine direction of the resultant construct. In this embodiment, the fibrous batt has a draft ratio of approximately 2.5 to 1. U.S. Patent No. 5,475,903, the disclosure of which is hereby incorporated by reference, illustrates a web drafting apparatus.

[0027] FIGURE 2 illustrates a hydroentangling apparatus for forming collapsible self-extinguishing nonwoven fabrics in accordance with the present invention. The apparatus includes a foraminous forming surface in the form of belt 02 upon which the layered construct P is positioned for pre-entangling by entangling

manifold 01 into a wetted, lightly entangled fibrous construct P'. Pre-entangling of the fibrous construct is subsequently effected by movement of the construct P' sequentially over a drum 10 having a foraminous forming surface, with entangling manifold 12 effecting entanglement of the layered construct. Further entanglement of the construct may be effected on the foraminous forming surface of a drum 20 by entanglement manifold 22, with the construct subsequently passed over successive foraminous drums 30, 40 and 50, for successive entangling treatment by entangling manifolds 32, 42 and 51. The total, optimal energy input to the fibrous batts to give the desired level of surface entanglement is in the range of about 0.027 to 0.046 hp-hr/lb.

[0028] The entangling apparatus of FIGURE 2 may further include an imaging and patterning drum 18 comprising a three-dimensional image transfer device for effecting imaging and patterning of the now-entangled precursor construct. The image transfer device includes a moveable imaging surface which moves relative to a plurality of entangling manifolds 61, 62, 63 and 64, which act in cooperation with three-dimensional elements defined by the imaging surface of the image transfer device to effect imaging and patterning of the fabric being formed. The total energy applied to the fibrous batts of the imaging manifolds is adjusted to maintain the energy input in the range of about 0.027 to 0.046 hp-hr/lb. Other imaging techniques may be utilized in place of a three-dimensional image transfer device (ITD), including, but not limited to wire screens, perforated metal drums, and three-dimensionally surfaces belts, whereby the imaging technique is not meant to be a limiting factor of the present invention.

[0029] The present invention contemplates that the fibrous construct P' be advanced onto the moveable imaging surface of the image transfer device at a rate which is substantially equal to the rate of movement of the imaging surface. A J-box or scay can be employed for supporting the precursor layered construct P' as it is advanced onto the image transfer device to thereby minimize tension within the fibrous construct. By controlling the rate of advancement of the pre-entangled layered construct P and the construct P' through the process so as to minimize, or substantially eliminate, tension within the construct, differential hydroentanglement of the fibrous construct is desirably effected.

[0030] It has been contemplated that one or more imaged fibrous layers be utilized in one or more fibrous zones within the fabric, wherein the imparted three-dimensional raised elements, comprise char forming fiber either in whole or in part. A particularly suitable three-dimensionally imaged nonwoven fabric is one that comprises raised ribs as illustrated in FIGURE 3.

[0031] It is also contemplated that one or more supplemental elementary layers be added to the self-extinguishing fabric of the present invention, wherein such layers may include a spunbond or meltblown fabric. In general, the formation of continuous filament precursor webs involves the practice of the "spunbond" process. A spunbond process involves supplying a molten polymer, which is then extruded under pressure through a large number of orifices in a plate known as a spinneret or die. The resulting continuous filaments are quenched and drawn by any of a number of methods, such as slot draw systems, attenuator guns, or Godet rolls. The continuous filaments are collected as a loose web upon a moving permeable surface, such as a wire mesh conveyor belt. When more than one spinneret is used in line for the purpose of forming a multi-layered fabric, the subsequent webs are collected upon the uppermost surface of the previously formed web. Further, the addition of a continuous filament fabric may include those fabrics formed from filaments having a nano-denier, as taught in U.S. Patents No. 5,678,372 and No. 5,114,017, both incorporated herein by reference. Further still, the continuous filament fabric may be formed from an intermingling of conventional and nano-denier filaments.

[0032] The meltblown process is a related means to the spunbond process for forming a layer of a nonwoven fabric is the meltblown process. Again, a molten polymer is extruded under pressure through orifices in a spinneret or die. High velocity air impinges upon and entrains the filaments as they exit the die. The energy of this step is such that the formed filaments are greatly reduced in diameter and are fractured so that microfibers of finite length are produced. This differs from the spunbond process whereby the continuity of the filaments is preserved. The process to form either a single layer or a multiple-layer fabric is continuous, that is, the process steps are uninterrupted from extrusion of the filaments to form the first layer until the bonded web is wound into a roll. Methods for producing these types

77 46

of fabrics are described in U.S. Patent No. 4,041,203. The meltblown process, as well as the cross-sectional profile of the meltblown microfiber, is not a critical limitation to the practice of the present invention.

[0033] Subsequent to fabric formation, the self-extinguishing fabric may be subjected to one or more variety of post-entanglement treatments. Such treatments may include application of a polymeric binder composition(s), mechanical compacting, application or incorporation of performance enhancing additives, electrostatic compositions, and like processes.

[0034] The nonwoven fabric of the present invention is cost effective, soft, yet durable and suitable for various bedding articles including, but not limited to a mattress component, mattress covers, comforters, bedspreads, quilts, coverlets, duvets, pillows, pillow covers, in addition to other home uses, protective apparel applications, and industrial end-use applications.

[0035] From the foregoing, it will be observed that numerous modifications and variations can be affected without departing from the true spirit and scope of the novel concept of the present invention. It is to be understood that no limitation with respect to the specific embodiments illustrated herein is intended or should be inferred. The disclosure is intended to cover, by the appended claims, all such modifications as fall within the scope of the claims.

13 X

What is Claimed is:

1. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric, comprising first and second outer fibrous zones and an intermediate fibrous zone, wherein said first and second outer fibrous zones and said intermediate zone is comprised of char forming fibers, whereby upon burning said nonwoven fabric collapses in on itself to self extinguish.

2. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric, comprising first and second outer fibrous zones and an intermediate fibrous zone, wherein said first and second outer fibrous zones and said intermediate zone is comprised of fire retardant fibers, char forming fibers, and the combinations thereof, whereby upon burning said nonwoven fabric collapses in on itself to self extinguish.

3. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 1, wherein said first and second outer fibrous zones and said intermediate zone comprise one or more fibrous layers.

4. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 3, wherein said fibrous zones comprise homogeneous fibrous layers, heterogeneous fibrous layers, or a combination thereof.

5. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 1, wherein said nonwoven fabric is formed by the application of hydraulic energy in the range of about 0.027 to 0.048 hp-hr/lb.

6. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 2, wherein said flame retardant fibers are selected from the group of aramids, polyimides, melamines, modacrylics, polyacrylonitriles, char forming fibers, intumescent fibers, and a combination thereof.

7. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 1, wherein said char forming fibers are selected from the group consisting of cellulose, acrylics, thermoplastics, and the combination thereof.

8. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 2, wherein said flame retardant fibers and said char forming fiber are staple length fibers.

79 28

9. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 8, wherein said staple length fibers have similar or dissimilar deniers.

10. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 8, wherein said staple length fibers have similar or dissimilar cross-section profiles.

11. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 1, wherein said nonwoven fabric comprises a three-dimensionally imaged fabric layer.

12. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 2, wherein said nonwoven fabric comprises a filamentary nonwoven fabric layer.

13. A flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric as in claim 1, wherein said nonwoven fabric further comprises one or more physical performance enhancing chemistries.

14. A method for making a flame retardant, self extinguishing differentially entangled nonwoven fabric, comprising the steps of:

providing at least three fibrous batts, wherein said fibrous batts comprise fire retardant staple length fibers, char forming staple length fiber, or the combination thereof;

laidaposing said fibrous batts so as to form a layered construct comprised of first and second outer fibrous zones and an intermediate zone;

impinging a fluidic stream upon said fibrous batts to form a nonwoven fabric, said fluidic stream imparting sufficient energy to highly entangle said outer fibrous zones wherein said energy is diffused to the point that said intermediate fibrous zone is lightly entangled.

Fig. 1

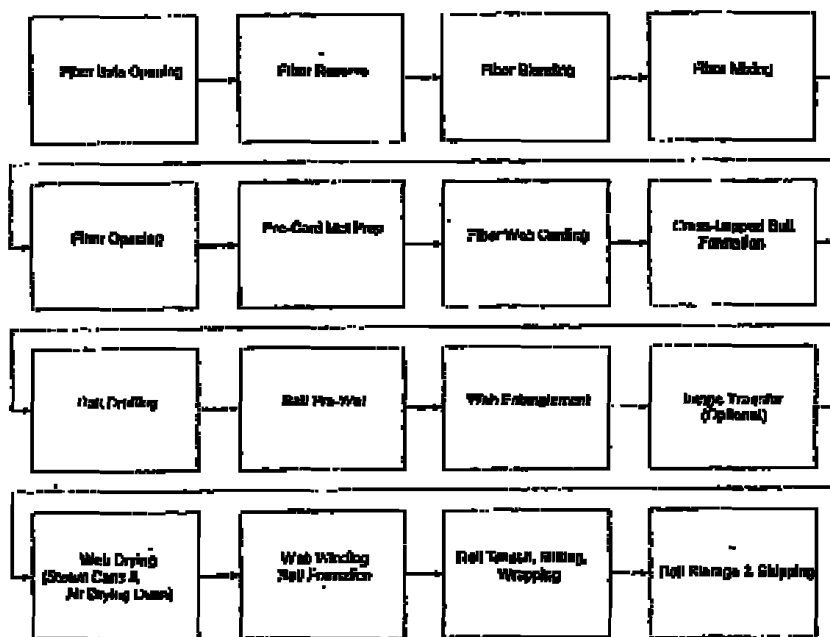
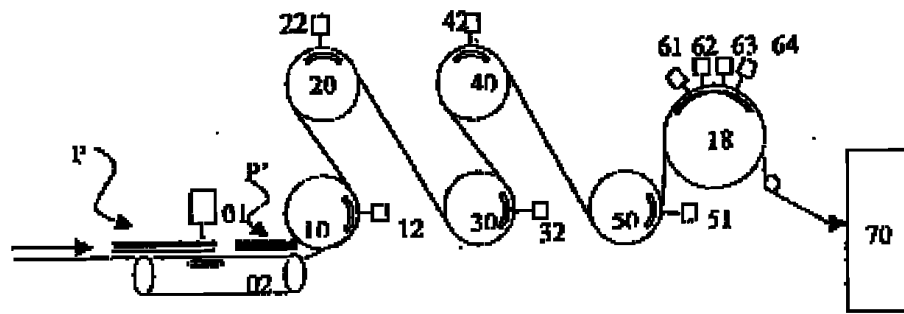


Fig. 2



ru
ph

Fig. 3



(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA CONFORME AL TRATADO DE
COOPERACIÓN DE PATENTES (PCT)

(19) Oficina Internacional de la Organización de Propiedad Intelectual Mundial

(43) Fecha de Publicación Internacional: 17 de noviembre de 2005

(10) Número de publicación internacional

PCT WO 2005/108664 A2

(51) Clasificación Patente Internacional D04H 1/00, 3A00, 5/00, 13/00, B32B 3/26,
5/06, D04H 1/46, 3/10

(21) Número solicitud Internacional: PCT/US2005/015388

(22) Fecha Radicación Internacional: 4 de mayo de 2005

(25) Idioma de la radicación: Inglés

(26) Idiomas de la publicación: Inglés

(30) Fecha de prioridad: 60/567,897 4 de mayo de 2004

(71) Solicitante: POLYMER GROUP, INC

4050 Faber Place Drive, Suite 201, North Charleston, SC 29405

(72) Inventores: CARTER, Nick, Mark; 121 West 14th, Hutchinson, KS 67501 (US),
MAYTHORN, Jennifer, 310 Southlake Road, Huntersville, NC 28078 (US)

(74) Agente: GEIMER, Stephen D; Wood, Phillips, Katz, Clark & Mortimer

500 West Madison Street, Suite 3800, Chicago, IL 60601-2562 (US)

(81) Estados Designados: *(salvo indicación al contrario para toda clase de protección nacional disponible)* AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PI, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados. *(salvo indicación al contrario, para toda clase de protección regional disponible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasia (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europa (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Publicada: sin informe de búsqueda internacional y para ser republicada una vez se reciba el informe. Los códigos de 2 letras y otras abreviaciones se refieren a las "Notas de Glosa sobre Códigos y Abreviaturas" que aparecen al comienzo de cada punto regular de la Gaceta del PCT.

(54) Título:

MATERIALES NO TEJIDOS AUTO-EXTINGUIDORES DIFERENCIALMENTE ENMARAÑADOS

(SELF-EXTINGUISHING DIFFERENTIALLY ENTANGLED NONWOVEN FABRICS)

- (57) Resumen: La presente invención se dirige a un material no tejido hidroenmarañado con propiedades de combustión lenta mejorada y su fabricación, mediante el cual el material no tejido es enmarañado diferencialmente para colapsarse sobre sí mismo auto-extinguirse cuando se queme. El material auto-extinguidor exhibe además una suavidad táctil y dúctil favorable al tiempo que obtiene una suficiente resistencia física.

25 7A

MATERIALES NO TEJIDOS AUTO-EXTINGUIDORES DIFERENCIALMENTE ENMARAÑADOS

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica prioridad de la Solicitud Provisional No. 60/567,897, radicada el 4 de mayo de 2004 y cuya descripción se incorpora en este contexto por referencia.

CAMPO TÉCNICO

En términos generales, la presente invención se refiere a un material no tejido hidroenmarañado con propiedades mejoradas de combustión lenta y la producción del mismo, y más específicamente, se refiere a un material no tejido que es diferencialmente enmarañado para colapsarse sobre sí mismo y auto-extinguidor; el material resultante exhibe blandura táctil y dúctil favorable al tiempo que se obtiene suficiente resistencia física.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Avances tecnológicos han demostrado que se provee una protección contra inflamabilidad considerablemente mejor a colchones y artículos de ropa de cama. Sin embargo, se ha observado que áreas específicas del colchón son más difíciles de proteger contra llama abierta, como es la parte inferior del colchón que entra en contacto con la caja de resorte subyacente. Además, los agujeros causados por las costuras utilizadas a lo largo y ancho del colchón actúan como pasadizo de la llama. Esta invención se refiere a una tela durable no tejida auto-extinguidora que puede utilizarse para componentes de colchón de combustión lenta y otras aplicaciones asociadas.

En el comercio se consiguen varias fibras de combustión lenta. E.I. du Pont de Nemours & Company provee fibras arámidas de combustión lenta vendidas bajo los nombres de NOMEX® y KEVLAR®. Los materiales AMEX® fueron concebidos para aplicaciones que requieran estabilidad dimensional, excelente

resistencia al calor y que no se derritan o fundan cuando se calienten. Los artículos no se descompondrán ni carbonizarán a una tasa considerable sino hasta que alcancen más de 350°C sin derretirse. Los materiales NOMEX® en forma fibrosa han sido utilizados en ropa protectora y aplicaciones similares, y pueden procesarse por tecnología textil convencional. Hasta ahora, la producción de materiales comparables no tejidos de combustión lenta ha sido costosa y dichos materiales no han sido susceptibles de estampación de imágenes mediante enmarañado de chorro en agua de alta presión.

Considerando los intentos de la técnica anterior de formar un material suave pero fuerte con propiedades térmicas protectoras, existe la necesidad de un material no tejido que exhiba estas características y que se pueda hacer de una manera ágil y descomplicada.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un material no tejido hidroenmarañado con propiedades de combustión lenta mejoradas y su producción, mediante el cual el material no tejido es enmarañado de manera diferencial para que se colapse sobre si mismo y se auto-extinga cuando se queme. El material auto-extinguidor exhibe además suavidad táctil y dúctil favorable al tiempo que obtiene suficiente resistencia física.

En una primera realización de la presente invención, el material no tejido de combustión lenta y enmarañado diferencialmente, comprende al menos tres capas fibrosas que crean una tela con al menos tres zonas fibrosas, en donde la primera y la segunda zonas comprende primera y segunda capas exteriores fibrosas y una zona intermedia comprende al menos una capa fibrosa localizada en el centro y colocada entre la primera y la segunda capas exteriores. Según la presente invención, las capas de material no tejido comprenden fibras que se carbonizan y que son diferencialmente enmarañadas, mediante las cuales energía fluidica, preferiblemente energía hidráulica, es aplicada a una o ambas caras de las capas exteriores fibrosas. La energía hidráulica es moderada contra el peso

base de guata fibrosa para alcanzar el grado de enmarañado superficial que se desee.

La técnica de enmarañado diferencial resulta subsiguientemente en un material con primera y segunda zonas exteriores fibrosas altamente enmarañadas y una zona fibrosa intermedia levemente enmarañada, en donde cada zona comprende fibra que se carboniza. La zona intermedia levemente enmarañada forma una bolsa de aire la cual provee al material resistencia al flujo del calor. Además, el material multi-zonas en capas se colapsa sobre sí mismo para que se auto-extinga una vez las fibras interiores se carbonizan por exposición a llama abierta.

En una segunda realización de la presente invención, cada una de la primera y segunda zonas exteriores comprende más de una capa de tela, en donde cada capa es una mezcla homogénea o heterogénea de fibras, incluida fibra de combustión lenta y que se carboniza. Tal como se mencionó antes, el material multi-zona compuesto de varias capas fibrosas, es enmarañado diferencialmente para crear zonas fibrosas exteriores altamente enmarañadas y una zona fibrosa intermedia levemente enmarañada.

Sin pretender limitarnos por la teoría, se cree que el material compasible auto-extinguidor ocluye los pasajes que se encuentran con frecuencia en materiales fibrosos de capas. Por ejemplo, la unión mecánica de capas múltiples por medio de cosido crea pasos abiertos a través de los cuales puede pasar la llama abierta. El material de la presente invención se colapsa para ocluir esos pasajes y auto-extinguir el material en combustión.

Si bien el uso de fibras de melamina (BASF Corporation bajo el nombre comercial de BASOFIL) con relaciones variadas de fibras arámidas, tal como se describe en la Patente U.S. No. 5,580,990, incorporadas en este contexto por referencia, son comunes, las matrices fibrosas pueden comprender fibras o mezclas sintéticas de fibras naturales y sintéticas. Dentro del alcance de la presente invención se contempla el uso de fibras sintéticas, incluidos, más no

limitadas a fibras arámidas termoplásticas, tales como alfa y para-amidas, poliamidas y melaminas, bien sea homogéneas o heterogéneas y mezcladas y/o en capas por naturaleza, así como la inclusión de fibras con propiedades benéficas de exposición a llama abierta, tales como fibras que se carbonizan. Además, las fibras sintéticas pueden comprender perfiles homogéneos, bi-componentes y/o multi-componentes y mezclas de lo mismo.

En una realización, las guatas fibrosas son cardadas, traslapadas transversalmente y también yuxtapuestas para formar un material en capas. Las guatas fibrosas son luego indexadas de manera continua a través de una estación compuesta por una superficie foraminosa rotatoria y un múltiple fludico. Las corrientes de fluido del múltiple fludico golpean las guatas fibrosas a un nivel de energía controlada con el fin de integrar una porción de todo el contenido fibroso. El nivel de energía es controlado de modo que la energía sea suficiente para inducir altos niveles de enmarañado en las fibras superficiales, pero tiene insuficiente energía transmitida para inducir altos niveles de enmarañado de las fibras interiores. Se puede emplear una pluralidad de este tipo de estaciones, con lo cual las corrientes de fluido están a los mismos o diferentes niveles de energía, golpeando una o alternativamente ambas superficies de las guatas fibrosas. El resultante material no tejido enmarañado diferencialmente exhibe superficies exteriores fibrosas altamente enmarañadas y un núcleo fibroso levemente enmarañado, mediante lo cual el núcleo fibroso altamente enmarañado provee una suficiente bolsa de aire entre las superficies exteriores fibrosas altamente enmarañadas la cual sirve como aislante, contribuyendo a las propiedades auto-extinguidoras del material. Además, el material no tejido diferencialmente enmarañado de combustión lenta exhibe una suavidad deseada y una resistencia indicada para varias aplicaciones de uso final.

Posteriormente al hidroenmarañado, el presente método contempla además la provisión de un dispositivo de transferencia de imagen tridimensional que tiene una superficie móvil de estampado de imágenes. Dichos dispositivos de transferencia de imagen tridimensional se describen en la Patente U.S. No.

5,098,764, cuya descripción se incorpora en este contexto por referencia. En una configuración típica, el dispositivo de transferencia de imagen puede comprender un aparato en forma de tambor que gira con respecto a uno o más múltiples de hidroenmarañado.

Dentro del alcance de esta invención está que se puedan emplear medios de control de tensión que mejoren aún más el rendimiento físico del material protector térmico resultante.

También, dentro del alcance de la presente invención está que se puedan incorporar químicas que alteren propiedades a la tela protectora térmica enmarañada diferencialmente resultante. Dichas químicas incluyen por ejemplo, agentes antiestáticos los cuales pueden aplicarse de manera durable a las fibras constituyentes de la guala fibrosa, a la aguala fibrosa durante su fabricación y/o al material resultante.

Otras funciones y ventajas de la presente invención serán fácilmente aparentes a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es una vista diagramático de un aparato para fabricar un material no tejido enmarañado diferencialmente, el cual abarca los principios de la presente invención.

La FIGURA 2 es una vista diagramático de cinco secciones consecutivas de enmarañado y de una estación de transferencia de imagen.

La FIGURA 3 es una vista de un material no tejido con imagen tridimensional adecuado para la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Si bien la presente invención es susceptible de realizar en varias formas, en los dibujos se muestra y a continuación se describirá una realización preferida de la invención, entendiéndose que la presente descripción debe considerarse como una ejemplificación de la invención y que la misma no pretende limitar la invención a la realización específica ilustrada.

La presente invención está dirigida a un método para hacer materiales no tejidos de combustión lenta que exhiban colapsabilidad controlada a auto-extinción. El material multi-zonas se hace mediante hidroenmarañado, en donde las capas de la superficie exterior del material son más enmarañadas que la capa interior. El hidroenmarañado por este método es controlado por la aplicación de energía fluidica, de modo que la energía impartida a las fibras del material sea suficiente para enmarañar altamente únicamente las zonas fibrosas exteriores. La zona fibrosa intermedia es levemente enmarañada de modo que toda la estructura sea resistente a la separación de las capas, impartiendo suavidad táctil y dúctil, además de una bolsa de aire aislante responsable por resistir el flujo de calor.

Según la presente invención, en una primera realización, cada zona fibrosa en el material no tejido comprende fibra que se carboniza. En esta realización, cada zona comprende al menos una capa fibrosa, con lo cual toda la construcción es enmarañada diferencialmente. A medida que se queman las fibras en las zonas fibrosas exteriores y en la zona intermedia, el material se colapsa sobre sí mismo para auto-extinguirse. El material está hecho de al menos tres capas de grutas fibrosas. Típicamente, la primera y la segunda capas exteriores comprenden fibras que se carbonizan, aunque se puede utilizar una mezcla de fibras sintéticas de combustión lenta, incluidas, más no limitadas a fibras arámidas termoplásticas, tales como alfa y para-amidas, melamíneas, poliamidas, poliacrilonitrilos, modacrílicos, fibras intumescentes y combinaciones de lo anterior.

Además, en una segunda realización, cada zona fibrosa, es decir la primera y la segunda zonas fibrosas exteriores y la zona fibrosa intermedia comprenden más de una capa fibrosa, en donde cada capa fibrosa puede comprender una

composición de fibra heterogénea u homogénea. Con el fin de controlar aún más la colapsabilidad, una o más capas fibrosas de una o más zonas pueden comprender fibras que exhiban un amplio rango de deniers desde macro hasta microdeniers, así como fibras de secciones transversales variadas, incluidas, más no limitadas a fibras penta-locales, trilobales, ovaladas y huecas.

Según la presente invención, las guatas fibrosas son avanzadas con una tensión relativamente baja a través de una o más estaciones de enmarañado mediante lo cual se logra el enmarañado diferencial de la fibra, con las propiedades físicas, tanto estéticas como mecánicas, del material resultantes que se obtiene deseablemente. El nivel de enmarañado de los materiales no tejidos auto-extinguidores para esta solicitud pueden controlarse de modo que se reduzca el nivel de enmarañado de la primera y segunda superficies exteriores fibrosas con el fin de que la zona fibrosa intermedia pueda retener ambos rizos. En esta alternativa, el enmarañado de la superficie puede aumentarse reteniendo al mismo tiempo un rizado algo reducido. Dentro del alcance de la presente invención está controlar el nivel de enmarañado en el material resultante para obtener materiales con variados grados de rizado. Un material de este tipo se encuentra que tiene varios usos finales, incluidos, más no limitados a protectores de colchones y componentes, protectores para almohadas y ropa térmica protectora, como recubrimientos interiores.

Los materiales no tejidos se producen frecuentemente utilizando fibras discontinuas; típicamente, el material tiene un grado de fibras expuestas en la superficie que se borrarán si no se retienen lo suficiente en la estructura del material. La presente invención provee un material terminado que puede cortarse, procesarse o tratarse y empacarse para venderse en el comercio. El costo asociado con los pasos de formado y acabado puede reducirse de manera ventajosa.

Con referencia a la FIGURA 2, allí se ilustra un aparato para practicar el presente método para formar un material no tejido auto-extinguidor, durable pero suave. Las guatas fibrosas son cardadas, opcionalmente traslapadas

32 34

transversalmente y yuxtapuestas en una relación cara a cara para formar una construcción en capas, designada (P). La construcción en capas se describe por tener primera y segunda zonas fibrosas exteriores y una zona intermedia. En una realización, las guatas fibrosas comprenden 100% de fibras cruzadas en napas, es decir, todas las fibras de la construcción en capas han sido formadas por cruce de napas de una malla cardada de modo que las fibras queden orientadas a un ángulo con respecto a la dirección de la construcción resultante. En esta realización, la guata fibrosa tiene una relación de estiraje de aproximadamente 2.5 a 1. La Patente U.S. No. 5,475,903, cuya descripción se incorpora en este contexto por referencia, ilustra un aparato de estiraje de malla.

La FIGURA 2 ilustra un aparato de hidroenmarañado para formar materiales colapsables no tejidos auto-extinguidores según la presente invención. El aparato incluye una superficie de formado foraminosa en forma de correa (02), en la cual se coloca la construcción en capas (P) para pre-enmarañado por parte del múltiple de enmarañado (01) en una construcción fibrosa húmeda, levemente enmarañada (P'). El pre-enmarañado de la construcción fibrosa se efectúa luego por el movimiento de la construcción (P') secuencialmente sobre un tambor (10) que tiene una superficie foraminosa de formado, con un múltiple de enmarañado (12) que efectúa el enmarañado de la construcción por de formado en capas. Enmarañado adicional de la construcción puede efectuarse en la superficie foraminosa de formado de un tambor (20) por el múltiple de enmarañado (22), pasando la construcción posteriormente sobre tambores foraminosos sucesivos (30, 40 y 50) para tratamiento de enmarañado sucesivo por parte de los múltiples (32, 42 y 51). La entrada total de energía óptima a las guatas fibrosas para dar el nivel deseado de enmarañado de superficie es entre 0,027 y 0,046 hp-hr/lb.

El aparato de enmarañado de la FIGURA 2 puede incluir además un tambor (18) de impresión de imágenes y patrones que comprende un dispositivo de transferencia de imagen tridimensional para efectuar el estampado de imágenes y patrones de la construcción precursora ahora enmarañada. El dispositivo de transferencia de imagen incluye una superficie móvil de estampado de imágenes

la cual se mueve en relación con una pluralidad de múltiples de enmarañado (61, 62 63 y 64) y que actúan en cooperación con elementos tridimensionales definidos por la superficie de estampado de imágenes del dispositivo de transferencia de imágenes para efectuar el estampado de imágenes y patrones del material que se está formando. La energía total aplicada a las guatas fibrosas de los múltiples de estampado de imagen es ajustada para mantener la entrada de energía entre aproximadamente 0,027 y 0,048 hp-hr/lb. Se pueden utilizar otras técnicas de estampado de imágenes en lugar de un dispositivo de transferencia de imagen tridimensional (ITD), incluidos, más no limitados a tamices de alambre, tambores metálicos perforados y correas de superficies tridimensionales, con lo cual, la técnica de imágenes no significa que sea un factor limitante de la presente invención.

La presente invención contempla que la construcción fibrosa (P') sea avanzada en la superficie móvil de estampado de imágenes del dispositivo de transferencia de imagen a una velocidad sustancialmente igual a la velocidad de la superficie de estampado de imágenes. Se puede usar una caja en J o bandeja acumuladora para que apoye la construcción precursora en capas (P') a medida que la misma es avanzada en el dispositivo de transferencia de imágenes, minimizando de este modo la tensión dentro de la construcción fibrosa. Al controlar la velocidad del avance de la construcción en capas pre-enmarañada (P) y la construcción (P') en todo el proceso con el fin de minimizar o sustancialmente eliminar la tensión dentro de la construcción, se puede efectuar el hidroenmarañado diferencial de la construcción fibrosa.

Se ha contemplado que una o más capas fibrosas con imágenes se utilicen en una o más zonas fibrosas dentro del material, en donde los elementos tridimensionales impartidos comprenden el formado de fibra que se carboniza, bien sea total o parcialmente. Un material no tejido con imágenes tridimensionales particularmente adecuado es uno que comprenda nudos en relieve tal como se ilustra en la FIGURA 3.

También se contempla que una o más capas filamentosas suplementarias puedan agregarse al material auto-extinguidor de la presente invención, en donde dichas capas pueden incluir un material unido por hilado o soplado por fusión. En general, la formación de mallas precursoras de filamento continuo incluye la práctica del proceso "unión por hilado". Un proceso de unión por hilado incluye la provisión de un polímero derretido, es cual es luego extrudido a presión a través de un gran número de orificios en una placa conocida como tobera de hilatura o troquel. Los filamentos continuos que resultan son templados y estirados por cualquier número de métodos, tales como sistemas de estirado por ranuras, pistolas atenuadoras o rollos Godet. Los filamentos continuos son recogidos como una malla suelta sobre una superficie foraminosa móvil, tal como una correa transportadora de malla de alambre. Cuando se utiliza más de una tobera en línea con el fin de formar un material multi-capa, las mallas subsiguientes son recogidas en la superficie más superior de la malla anteriormente formada. También, la adición de un material de filamento continuo puede incluir materiales formados de filamentos que tengan un nano-denier, según se describe en las Patentes U.S.S Nos. 5,678,378 y 6,114,017, ambas incorporadas en este contexto por referencia. Más aún, el material de filamento continuo puede hacerse de un entremezclado de filamentos convencionales y nano-denier.

El proceso de soplado por fusión es un medio asociado al proceso de unión por hilado para formar una capa de un material no tejido en el proceso de soplado por fusión. Nuevamente, un polímero derretido es extrudido a presión a través de orificios en una tobera o troquel. Aire a alta velocidad golpea y arrastra los filamentos a medida que salen del troquel. La energía de este paso es tal que los filamentos formados se reducen considerablemente en diámetro y son fracturados de modo que se produzcan microfibras de longitud finita. Esto se difiere del proceso de unión por hilado mediante el cual se preserva la continuidad de los filamentos. El proceso para formar un material de una sola capa o multi-capa es continuo, es decir, los pasos del proceso son ininterrumpidos desde la extrusión de los filamentos para formar la primera capa hasta que la malla unida es embobinada en un rodillo. Los métodos para producir estos tipos de materiales se

describen la Patente U.S. No. 4,041,203. El proceso de soplado por fusión, así como el perfil seccional transversal de la microfibrá soplada por fusión, no es una limitación crítica para la práctica de la presente invención.

Subsiguientemente a la formación del material, el material auto-extinguidor puede someterse a una o más variedades de tratamientos post-enmarañado. Dichos tratamientos pueden incluir la aplicación de composiciones aglutinantes poliméricas, compactación mecánica, aplicación o incorporación de aditivos que mejoren el rendimiento, composiciones electrostáticas y procesos similares.

El material no tejido de la presente invención es económico, suave, durable y adecuado para varios artículos de cama, incluidos, mas no limitados a componentes para colchones, protectores para colchones, cobertores, cubrecamas, acolchados, cubrelechos, almohadas, protectores para almohadas, además de otros usos domésticos, aplicaciones para ropa protectora y aplicaciones de uso final industrial.

De lo anterior, se podrá observar que se pueden hacer varias modificaciones y variaciones sin salirse del verdadero espíritu y alcance del concepto novedoso de la presente invención. Debe entenderse que en esta descripción no se pretende dar ni se infiere ninguna limitación con respecto a las realizaciones específicas ilustradas. El objeto de la descripción es cubrir, por las reivindicaciones adjuntas, todas dichas modificaciones que calgan dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES:

1. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta, que comprende primera y segunda zonas fibrosas exteriores y una zona fibrosa intermedia, en donde dichas primera y segunda zonas fibrosas exteriores y dicha zona intermedia comprenden fibras que se carbonizan, con lo cual cuando se quema dicho material no tejido se colapsa sobre sí mismo para auto-extinguirse.

2. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta, que comprende primera y segunda zonas fibrosas exteriores y una zona fibrosa intermedia, en donde dichas primera y segunda zonas fibrosas exteriores y dicha zona intermedia comprenden fibras de combustión lenta, fibras que se carbonizan y combinaciones de las mismas, con lo cual cuando se quema dicho material no tejido se colapsa sobre sí mismo para auto-extinguirse.

3. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 1, en donde dichas primera y segunda zonas fibrosas exteriores y dicha zona intermedia comprendan una o más capas fibrosas.

4. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 3 en donde dichas zonas fibrosas comprenden capas de fibras homogéneas, capas fibrosas o una combinación de las mismas.

5. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 1, en donde dicho material no tejido es formado mediante la aplicación de energía hidráulica entre aproximadamente 0.027 y 0.046 hp-hilb.

6. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 2 en donde dichas fibras de combustión lenta son seleccionadas del grupo de arámidas, poliamidas,

melaminas, metacrilatos, poliacrílicos, fibras que se carbonizan, fibras intumescientes y una combinación de lo mismo.

7. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 1, en donde dichas fibras que se carbonizan son seleccionadas del grupo consistente de celulósicas, acrílicas, termoplásticas y una combinación de lo mismo.

8. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 2, en donde dichas fibras de combustión lenta y otra fibra que se carboniza son fibras discontinuas.

9. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 3 en donde dichas fibras discontinuas tienen densidades similares o distintas.

10. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 8, en donde dichas fibras discontinuas tienen perfiles transversales similares o distintos.

11. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 1, en donde dicho material no tejido comprende una capa de material con imagen tridimensional estampada.

12. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 2 en donde dicho material no tejido comprende una capa de material filamentosos no tejido.

13. Un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta según la reivindicación 1, en donde dicho material no tejido comprende además una o más químicas que realzan el desempeño físico.

4. Un método para hacer un material no tejido auto-extinguidor, diferencialmente enmarañado de combustión lenta, que comprenda los pasos de:

proveer al menos tres guates fibrosas, en donde dichas guatas fibrosas comprenden fibras discontinuas de combustión lenta, fibra discontinua que se carboniza, o la combinación de lo mismo.

yuxtaponer dichas guatas fibrosas con el fin de formar una construcción en capas compuesta de primera y segunda zonas fibrosas exteriores y una zona intermedia.

golpear una corriente fluidica sobre dichas guatas fibrosas para formar un material no tejido, dicha corriente fluidica imparte suficiente energia para enmarañar altamente dichas zonas fibrosas exteriores, en donde dicha energia es difundida al punto de que dicha zona fibrosa intermedia es levemente enmarañada.

FIGURA 1

(por filas de izquierda a derecha)

Abertura paca de la fibra

Reserva de la fibra

Mezcla de la fibra

Combinación de la fibra

Abertura de la fibra

Preparación de pre-cardado

Cardado de la malla de la fibra

Formación de la guata de napa cruzada

Estirado de la guata

Pre-humectación de la guata

Enmarañado de la malla

Transferencia de imagen (opcional)

Secado de la malla (tarros de vapor y horno de secado con aire)

Formación del rollo de embobinado de la malla

Tránsito del rollo, envoltura

Almacenamiento y embarque del rollo

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

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

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐


Firma Responsable

Fecha Octubre 30 de 2016

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