

BEIGIQUE
B-4000 Liège
Bd de la Sauvenière 85/043
Tél. +32 4 2305400
Fax. +32 4 2229061



Comptes bancaires
Post Giro 000-0918016-08
B.B.L. 310-0405717-52
Fortis 210-0596475-74
Dexia 552-2931100-02

e-mail: vanmalderen@malderen.com
Web site: www.malderen.com

T.V.A.: BE 473.077.314
R.C. Bruxelles: 644.874

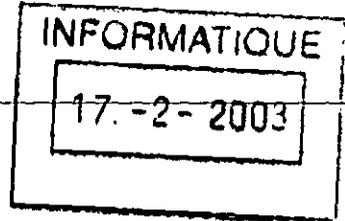
O.P.R.I.

North Gate III, 5e étage
Bld du Roi Albert II, 16
B-1000 BRUXELLES

873172

Veuillez répondre à

▽
Liège, le 10 Février 2003



Re.:	Article 65 EPC en Belgique. Demande de Brevet Européen n° 96932974.7 Publié sous le n° 0873172 Au nom de : KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.	N/Ref.:	LA-5934/BE
V/Ref.:			

Messieurs,

Conformément à l'Art. 65 (I) de la Convention de Munich, nous vous remettons en annexe un exemplaire d'une traduction en langue française du brevet susmentionné pour lequel la Belgique a été désignée.

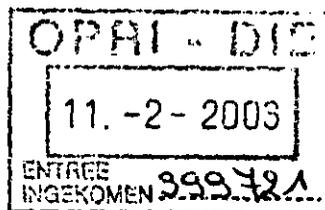
La publication de la décision de délivrance est datée du 20/11/2002.

Nous vous remercions d'avance de bien vouloir nous accuser réception de ce document.

Nous vous prions d'agréer, Messieurs, l'expression de nos salutations distinguées.

OFFICE VAN MALDEREN

Joëlle VAN MALDEREN
U.K.



Office Van Malderen S.A./N.V. Place Reine Fabiola 6/1 B-1083 Bruxelles Tél.: +32 2 4263810 Fax.: +32 2 4263760

Autres bureaux Bruges Spoorwegstraat 20 B-8200 Brugge Tél.: +32 50 406370 Fax.: +32 50 396408
Bruxelles Place Reine Fabiola 6/1 B-1083 Bruxelles Tél.: +32 2 4263810 Fax.: +32 2 4263760

(11) Numéro de publication
européen : 0873172

(12) TRADUCTION DU BREVET EUROPEEN (publication B1)

(21) Numéro de dépôt de la demande
de brevet européen : 96932974.7

(22) Date de dépôt de la demande
de brevet européen : 10/09/1996

(26) langue de publication B1 = Eng

(54) Titre :
MILIEU FILTRANT NON-TISSE A RIGIDITE ELEVEE.

(73) Titulaire(s) du brevet :
KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.

(45) Numéro et date du Bulletin Européen où la mention de la
délivrance a été publiée : 02/47 du 20/11/2002

(74) mandataire pour la Belgique = OFFICE VAN MALDEREN
Bd de la Sauvenière, 85/043
B-4000 LIEGE (Belgique)

(11) Numéro de publication
européen : 0 873 172

(12) TRADUCTION DU BREVET EUROPEEN B1
TRADUCTION DE DEMANDE EP

(21) Numéro de dépôt de la demande
de brevet européen : 96 932974.7

(22) Date de dépôt de la demande
de brevet européen : 10 septembre 1996

(54) Titre : Milieu filtrant non-tissé à rigidité élevée

(30) Priorité : US : 20 octobre 1995 - 546 007

(73) Titulaire du brevet : KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.

(45) Numéro et date du Bulletin Européen où la mention de
la délivrance a été publiée : Bulletin 02/47 du
20 novembre 2002

Numéro et date du Bulletin Européen où la mention du
maintien a été publiée :

(74) Mandataire (en Belgique) : Office VAN MALDEREN

(84) Etats contractants désignés : BE-DE-ES-FR-GB-IT-NL-SE

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

Cette invention concerne généralement une étoffe ou une nappe non-tissée qui est formée à partir de fibres
5 obtenues par filage-nappage d'une résine thermoplastique, et des laminés utilisant une telle nappe comme composant. L'étoffe a une rigidité élevée et peut être utilisée comme filtre.

Les résines thermoplastiques ont été extrudées pour
10 former des fibres, des étoffes et des nappes depuis un certain nombre d'années. Les thermoplastiques les plus courants pour cette application sont les polyoléfinés, en particulier le polypropylène. D'autres matériaux tels que les polyesterés, les polyétheresters, les polyamides et les
15 polyuréthanes sont également utilisés pour former des étoffes non-tissées obtenues par filage-nappage.

Des étoffes ou nappes non-tissées sont utiles dans une grande diversité d'applications telles que les changes pour nourrissons, les produits d'hygiène féminine, les
20 serviettes, les étoffes de loisirs ou protectrices, telles que les géotextiles, et les milieux filtrants. Les nappes non-tissées utilisées dans ces applications peuvent être

simplement des étoffes obtenues par filage-nappage mais elles sont souvent sous la forme de laminés d'étoffes non-tissées telles que des laminés filage-nappage/filage-nappage (en abrégé SS d'après la nomenclature anglaise "spunbond/spunbond") ou des laminés filage-nappage/extrusion-soufflage/filage-nappage (en abrégé SMS d'après la nomenclature anglaise "spunbond/meltblown/spunbond").

En tant que milieux filtrants, certaines des caractéristiques souhaitées pour les étoffes non-tissées sont qu'elles soient perméables aux fluides à filtrer tout en ayant une grande efficacité de filtration. La perméabilité aux fluides à filtrer est tout à fait importante car une faible perméabilité peut se traduire par une grande chute de pression d'un côté à l'autre du filtre, nécessitant de soumettre le fluide filtré à un apport d'énergie supérieur, donc plus coûteux, et par une plus courte durée de vie pour le filtre. Une faible perméabilité pourrait aussi se traduire par un endommagement physique du filtre par colmatage par des particules filtrées en raison de la chute de pression accrue d'un côté à l'autre du filtre.

Une grande efficacité de filtration est évidemment le but principal d'un filtre, et une grande efficacité et une capacité à maintenir une telle efficacité à un niveau acceptable sont des caractéristiques clés pour les performances d'un filtre.

Dans de nombreuses applications, il est demandé des matériaux de filtration qui aient, par eux-mêmes, une intégrité structurale et qui puissent être transformés en diverses formes, avec conservation de ladite forme. Cette transformabilité est favorisée par un raidissement du milieu filtrant. Il est courant de donner à des milieux filtrants raides une forme plissée qui offre une surface de

filtration beaucoup plus importante qu'une forme non plissée, dans le même espace.

Un objectif de l'invention est d'apporter une étoffe ou une nappe non-tissée en polyoléfine obtenue par
5 filage-nappage pour une utilisation comme milieu filtrant et qui a une grande perméabilité et une efficacité de filtration élevée. Un autre objectif de la présente invention est d'apporter un milieu filtrant qui est raide et qui peut être transformé avec succès en un filtre plissé
10 fini. Un autre objectif encore de la présente invention est d'apporter un filtre plissé fabriqué à partir du milieu filtrant.

RESUME DE L'INVENTION

15 Les objectifs de cette invention sont atteints par un milieu filtrant qui est une nappe non-tissée de fibres conjuguées ayant une perméabilité Frazier supérieure à 200 pieds³/pied², une efficacité vis-à-vis de NaCl supérieure à 75 pour cent, une rigidité Gurley supérieure à
20 700 mg, et une valeur SEP supérieure à 80. Les fibres conjuguées sont fabriquées à partir de polymères, plus particulièrement de polyoléfines, et encore plus particulièrement de polypropylène et de polyéthylène dans une configuration côte à côte. Le milieu filtrant peut être
25 traité par une lame d'air chaud, lié par soufflage transversal d'air et transformé en électret au cours du procédé de production. Le milieu a une rigidité suffisante pour être transformé en un filtre par des moyens classiques tels que par plissage. De tels filtres peuvent être
30 utilisés dans la filtration de l'air dans des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation domestiques ou commerciaux (en abrégé HVAC d'après la nomenclature anglaise "heating, ventilating and air conditioning") et peuvent également être utilisés dans la filtration de l'air

de respiration dans des applications de transport tels que la filtration de l'air d'un habitacle automobile, la filtration de l'air d'une cabine d'aéronef, et la filtration de l'air dans les trains et les bateaux. Bien
5 que cette invention concerne principalement la filtration de l'air, d'autres gaz peuvent tout aussi bien être filtrés.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

10

La figure 1 est une représentation schématique d'une ligne de transformation pour la fabrication d'un milieu filtrant selon l'invention.

15

DEFINITIONS

Telle qu'utilisée ici, l'expression "nappe ou étoffe non-tissée" signifie une nappe ayant une structure de fibres ou de fils individuels qui sont entremêlés à
20 l'étalement mais pas d'une manière identifiable, comme dans une étoffe tricotée. Les nappes et les étoffes non-tissées ont été formées dans le passé par une diversité de procédés, tels que par exemple les procédés d'extrusion-soufflage, les procédés de filage-nappage et
25 les procédés de cardage-liage. La masse surfacique des étoffes non-tissées est habituellement exprimée en onces de matériau par yard carré (en abrégé osy, d'après la nomenclature anglaise "ounces per square yard") ou en grammes par mètre carré (g/m^2) et le diamètre des fibres
30 utilisables est habituellement exprimé en microns. (Pour convertir les osy en g/m^2 , multiplier les osy par 33,91).

Tel qu'utilisé ici, le terme "microfibres" désigne des fibres de petit diamètre ayant un diamètre moyen qui n'est pas supérieur à environ $75 \mu\text{m}$, par exemple un

diamètre moyen compris entre environ 0,5 μm et environ 50 μm , et plus particulièrement, les microfibres peuvent avoir un diamètre moyen compris entre environ 2 μm et environ 40 μm . Une autre façon couramment utilisée d'exprimer le diamètre d'une fibre est le denier, qui est défini comme le poids en grammes par 9000 mètres de fibre et cette valeur peut être calculée comme étant le diamètre de la fibre en microns porté au carré, multiplié par la masse spécifique en grammes/cm³, multiplié par 0,00707. Un plus faible denier indique une fibre plus fine et un plus fort denier indique une fibre plus épaisse ou plus lourde. Par exemple, le diamètre d'une fibre de polypropylène donné comme étant de 15 μm peut être transformé en deniers en portant la valeur au carré, en multipliant le résultat par 0,89 g/cm³ et en multipliant par 0,00707. Ainsi, une fibre de polypropylène de 15 μm a une masse linéique d'environ 1,42 denier ($15^2 \times 0,89 \times 0,00707 = 1,415$). A l'extérieur des Etats-Unis, l'unité de mesure est plus couramment le "tex", qui est défini comme le poids en grammes par kilomètre de fibre. La valeur en tex peut être calculée en divisant la valeur en deniers par 9.

Telle qu'utilisée ici, l'expression "fibres obtenues par filage-nappage" se réfère à des fibres de petit diamètre qui sont formées en extrudant un matériau thermoplastique fondu sous la forme de filaments à partir d'une série de capillaires fins, habituellement circulaires, d'une buse de filage, le diamètre des filaments extrudés étant ensuite rapidement réduit, par exemple, comme indiqué dans US-A-4 340 563 aux noms de Appel et al. et US-A-3 692 618 aux noms de Dorschner et al., US-A-3 802 817 aux noms de Matsuki et al., US-A-3 338 992 et 3 341 394 au nom de Kinney, US-A-3 502 763 au nom de Hartman, et US-A-3 542 615 aux noms de Dobo et al. Les fibres obtenues par filage-nappage

ne sont généralement pas collantes lorsqu'elles sont déposées sur une surface collectrice. Les fibres obtenues par filage-nappage sont généralement continues et elles ont des diamètres moyens (en utilisant un échantillonnage d'au moins 10) supérieurs à 7 μm , plus particulièrement compris entre environ 10 et 20 μm .

Telle qu'utilisée ici, l'expression "fibres obtenues par extrusion-soufflage" signifie des fibres formées en extrudant un matériau thermoplastique fondu au travers d'une série de capillaires fins de filière, habituellement circulaires, sous la forme de fils ou filaments fondus dans des courants de gaz (par exemple de l'air) haute vitesse, convergeants, habituellement chauds, qui étirent les filaments de matériau thermoplastique fondu pour réduire leur diamètre, qui peut être un diamètre de microfibre. Ensuite, les fibres obtenues par extrusion-soufflage sont transportées par le courant de gaz haute vitesse et sont déposées sur une surface collectrice pour former une nappe de fibres obtenues par extrusion-soufflage distribuées de façon aléatoire. Un tel procédé est décrit, par exemple, dans US-A-3 849 241 au nom de Butin. Les fibres obtenues par extrusion-soufflage sont des microfibrilles qui peuvent être continues ou discontinues, ont généralement un diamètre moyen inférieur à 10 microns (en utilisant un échantillonnage d'au moins 10 unités), et elles sont généralement collantes lorsqu'elles sont déposées sur une surface collectrice.

Tel qu'utilisé ici, le terme "polymère" comprend généralement, sans que cela soit limitatif, les homopolymères, les copolymères, tels que par exemple les copolymères séquencés greffés aléatoires et alternants, les terpolymères, etc., et les mélanges de ceux-ci. De plus, sauf limitation expressément indiquée, le terme "polymère"

pourra comprendre, sans y être limité, les symétries isotactiques, syndiotactiques et aléatoires.

Telle qu'utilisée ici, l'expression "sens machine" ou SM désigne la longueur d'une nappe dans la direction où elle est produite. L'expression "sens travers" ou ST se réfère à la largeur de la nappe, c'est-à-dire une direction qui est perpendiculaire au SM.

Telle qu'utilisée ici l'expression "fibre monocomposée" se réfère à une fibre formée à partir d'une ou plusieurs extrudeuses en n'utilisant qu'un polymère. Cela n'entend pas exclure les fibres formées à partir d'un polymère auquel de petites quantités d'additifs ont été ajoutées à des fins de coloration, propriétés antistatiques, lubrification, hydrophilicité, etc. Ces additifs, par exemple le dioxyde de titane pour la couleur, sont généralement présents en une quantité inférieure à 5 pour cent en poids, et plus habituellement d'environ 2 pour cent en poids.

Telle qu'utilisée ici, l'expression "fibres conjuguées" se réfère à des fibres qui ont été formées à partir d'au moins deux polymères extrudés depuis des extrudeuses séparées, mais filés ensemble pour former une fibre. Les fibres conjuguées sont quelquefois également appelées fibres multicomposées ou bicomposées. Les polymères sont habituellement différents l'un de l'autre bien que des fibres conjuguées puissent être des fibres monocomposées. Les polymères sont disposés selon des zones distinctes positionnées de façon sensiblement constante d'un côté à l'autre de la section transversale des fibres conjuguées et ils s'étendent en continu le long de la longueur des fibres conjuguées. La configuration d'une telle fibre conjuguée peut être, par exemple, une disposition écorce/noyau dans laquelle un polymère est entouré par un autre, ou peut être une dispositions côte à

côte, une configuration segmentée, ou une disposition "îlots dans la mer". Des fibres conjuguées sont décrites dans US-A-5 108 820 au noms de Kaneko et al., US-A-5 336 552 aux noms de Strack et al., et US-A-5 382 400 5 aux noms de Pike et al. Pour des fibres à deux composants, les polymères peuvent être présents dans des rapports de 75/25, 50/50, 25/75 ou tout autre rapport voulu.

Tel qu'utilisée ici, l'expression "rouleau de compactage" désigne un jeu de rouleaux situés au-dessus et 10 au-dessous de la nappe pour la compacter, en tant que moyen de traitement d'une nappe obtenue par filage-nappage venant d'être produite pour lui donner suffisamment d'intégrité en vue d'un traitement ultérieur, mais pas le liage relativement fort de procédés de liage secondaire tel que 15 le liage par soufflage transversal d'air, le liage thermique et le liage par ultrasons. Des rouleaux de compactage serrent légèrement la nappe pour augmenter son auto-adhérence et ainsi son intégrité. Des rouleaux de compactage mettent bien en oeuvre cette fonction mais ils 20 ont un certain nombre d'inconvénients. Un des ces inconvénients est que les rouleaux de compactage compactent effectivement la nappe, provoquant une réduction du bouffant ou de la hauteur de la nappe, ce qui peut être indésirable compte tenu de l'usage prévu. Un second 25 inconvénient, plus sérieux, des rouleaux de compactage est que la nappe s'enroule quelquefois autour de l'un ou des deux rouleaux, provoquant une interruption de la ligne de production de la nappe pour nettoyer les rouleaux avec, en accompagnement, une perte évidente de production pendant 30 l'interruption. Un troisième inconvénient des rouleaux de compactage est que si une légère imperfection est produite dans la formation de la nappe, telle qu'une goutte de polymère formé dans la nappe, le rouleau de compactage peut faire pénétrer la goutte dans le transporteur poreux, sur

lequel la plupart des nappes sont formées, causant une imperfection irrémédiable dans le transporteur.

Telle qu'utilisée ici, l'expression "lame d'air chaud" ou, en abrégé, HAK d'après la nomenclature anglaise "hot air knife", signifie un procédé de pré-liage ou de liage primaire d'une nappe obtenue par filage-nappage venant juste d'être produite pour lui donner suffisamment d'intégrité, c'est-à-dire suffisamment de rigidité pour un traitement ultérieur, mais ne signifie pas le liage relativement fort de procédés de liage secondaire tels que le TAB, le liage thermique et le liage par ultrasons. Une lame d'air chaud est un dispositif qui focalise un courant d'air chauffé à un débit d'écoulement très élevé, généralement compris entre 1000 et environ 10000 pieds par minute (305 à 3050 m/min.) ou plus particulièrement d'environ 3000 à 5000 pieds/min. (915 à 1525 m/min.) dirigé vers la nappe non-tissée immédiatement après sa formation. La température de l'air est habituellement comprise dans la gamme allant du point de fusion de l'un au moins des polymères utilisés dans la nappe, généralement compris entre environ 200 et 550°F (entre 93 et 290°C) pour les polymères thermoplastiques couramment utilisés dans le filage-nappage. La régulation de la température, de la vitesse, de la pression, du volume de l'air et d'autres facteurs contribuent à éviter l'endommagement de la nappe tout en augmentant son intégrité. Le courant d'air focalisé de la HAK est disposé et dirigé par au moins une fente ayant une largeur d'environ 1/8ème à 1 pouce (3 à 25 mm), en particulier d'environ 3/8ème de pouce (9,4 mm), servant de sortie à de l'air chauffé en direction de la nappe, la fente s'étendant sensiblement dans le sens travers, sensiblement sur toute la largeur de la nappe. Dans d'autres formes d'exécution, il peut y avoir une pluralité de fentes disposées au voisinage les unes des autres, ou

séparées par un léger espace. Ladite au moins une fente est habituellement, mais non essentiellement, continue et elle peut être constituée, par exemple, de trous étroitement espacés. La HAK a un répartiteur pour distribuer et
5 contenir l'air chauffé avant sa sortie de la fente. La pression dans le répartiteur de la HAK est habituellement comprise entre environ 1,0 et 12,0 pouces d'eau (2 à 22 mm Hg), et la HAK est positionnée à une distance comprise entre environ 0,25 et 10 pouces, et mieux entre
10 0,75 et 3,0 pouces (19 à 76 mm) au-dessus de la toile de formation. Dans une forme d'exécution particulière, la surface en section transversale du répartiteur de la HAK pour l'écoulement transversal (c'est-à-dire la surface en section transversale du répartiteur dans le sens machine)
15 est au moins égale à deux fois l'aire de sortie de la fente totale. Du fait que le treillis poreux sur lequel la nappe obtenue par filage-nappage est formée se déplace généralement à grande vitesse, le temps d'exposition de toute zone particulière de la nappe à l'air libéré depuis
20 la lame d'air est inférieur à 1/10ème de seconde et généralement d'environ 1/100ème de seconde, ce qui distingue une lame d'air du procédé de liage par soufflage transversal qui occasionne un temps de séjour beaucoup plus grand. Le procédé à HAK a une plus grande gamme de
25 variabilité et de possibilité de régulation sur de nombreux facteurs tels que la température de l'air, la vitesse, la pression, le volume, la disposition et la taille de la fente ou des trous, et la distance entre le répartiteur de la HAK et la nappe.

30 Telle qu'utilisée ici, l'expression "liage par soufflage transversal d'air" (en abrégé "TAB", d'après la nomenclature anglaise Through Air Bonding) désigne un procédé de liage d'une nappe non-tissée de fibres conjuguées selon lequel de l'air, qui est suffisamment

chaud pour faire fondre l'un des polymères constitutifs des fibres de la nappe, est passé à force au travers de la nappe. La vitesse de l'air est comprise entre 100 et 500 pieds/minute (30-152 mètres/min. et le temps de séjour peut
5 atteindre 60 secondes. La température de l'air peut être comprise entre environ 230°F et 325°F (110-162°C) en fonction des points de fusion des polymères utilisés. La fusion et la resolidification du polymère réalisent le liage. Le liage par soufflage transversal d'air est
10 généralement considéré comme étant un procédé de liage d'étape secondaire et, du fait que le TAB nécessite la fusion de l'un au moins des composants pour accomplir le liage, il est limité aux nappes dans lesquelles il y a deux composants, telles que les nappes de fibres conjuguées ou
15 celles qui incluent un adhésif

Telle qu'utilisée ici, l'expression "liage par ultrasons" désigne un procédé mis en oeuvre, par exemple, en faisant passer l'étoffe entre une sonotrode et un rouleau formant enclume comme illustré dans US-A-4 374 888
20 au nom de Bornslaeger.

Telle qu'utilisée ici, l'expression "liage thermique par points" implique le passage d'une étoffe ou d'une nappe de fibres à lier entre un rouleau de calandre chauffé et un rouleau enclume. Le rouleau de calandre comporte
25 habituellement, mais pas nécessairement, quelque type de motif de telle sorte que l'étoffe ne sera pas liée sur toute sa surface, et l'enclume est généralement plate. Par suite, différents motifs pour rouleau de calandre ont été mis au point aussi bien à des fins fonctionnelles
30 qu'esthétiques. Un exemple d'un tel motif comporte des points et il s'agit du motif Hansen & Pennings ou "H&P" qui donne une surface de liage de 5 à 50 % avec d'environ 50-3200 liaisons par pouce carré comme divulgué dans US-A-3 855 046 aux noms de Hansen & Pennings. Un exemple de

motif H&P a des zones de liage par points ou aiguilles carrés, chaque aiguille ayant des côtés de 0,038 pouce (0,965 mm), un espacement entre aiguilles de 0,070 pouce (1,778 mm) et une profondeur de liage de 0,023 pouce (0,584 mm). Un autre motif de liage par points classique est le motif de liage Hansen & Pennings dilaté ou "EHP" qui produit une surface de liage de 15 % au moyen d'aiguilles carrées ayant des côtés de 0,037 pouce (0,94 mm), un espacement entre aiguilles de 0,097 pouce (2,464 mm) et une profondeur de 0,039 pouce (0,991 mm). Un autre motif de liage par points classique appelé "714" a des zones de liage par aiguilles carrées, chaque aiguille ayant des côtés de 0,023 pouce, un espacement entre aiguilles de 0,062 pouce (1,575 mm) et une profondeur de liage de 0,033 pouce (0,838 mm). Le motif résultant a une surface liée d'environ 15 %. Un autre motif courant encore est le motif en étoile C qui a une surface de liage d'environ 16,9 %. Le motif en étoile C a une dessin à côtes transversales ou "velours" interrompues par des étoiles filantes. D'autres motifs courants comprennent un motif à losanges comportant des losanges répétitifs et légèrement décalés et un motif de tissage textile ressemblant, comme son nom l'indique, à un voilage de fenêtre. Habituellement, l'aire de liage, en pourcentage, varie d'environ 10 % à environ 30 % de la surface de la nappe de stratifié d'étoffe. Comme on le sait bien dans la technique, le liage par points maintient les couches du stratifié ensemble et confère également de l'intégrité à chaque couche individuelle en liant les filaments et/ou les fibres au sein de chaque couche.

Tel qu'utilisée ici, l'expression "fenêtre de liage" désigne la gamme de température du mécanisme, par exemple des rouleaux de calandrage ou du dispositif de liage par soufflage transversal, utilisé pour lier l'étoffe

non-tissée, gamme sur laquelle un tel liage réussit. Pour les matériaux de polypropylène obtenus par filage-nappage, cette fenêtre de liage va habituellement d'environ 270°F à environ 310°F (de 132°C à 154°C). Au-dessous d'environ 5 270°F, le polypropylène n'est pas suffisamment chaud pour fondre et se lier, et au-dessus de 310°F, le polypropylène fond excessivement et peut coller au rouleau de calandrage. Le polyéthylène a une fenêtre de liage encore plus étroite à une gamme de température inférieure, par exemple de 235 à 10 260°F (113-127°C).

PROCEDES D'ESSAI

Perméabilité Frazier : une mesure de la perméabilité 15 à l'air d'une étoffe ou d'une nappe est la Perméabilité Frazier qui est mise en oeuvre selon la norme de Test Fédéral n° 191A, Méthode 5450 du 20 juillet 1978 et qui est exprimée sous la forme d'une moyenne de 3 lectures d'échantillons. La Perméabilité Frazier mesure le débit 20 d'écoulement d'air au travers d'une nappe en pied cube d'air par pied carré de nappe par minute ou pied³/pied²/min. Pour convertir des pieds³/pied²/min. en litres par mètre carré par minute (l/m²/min.) on multiplie la valeur en pieds³/pied²/min. par 304,8.

25 Efficacité vis-à-vis de NaCl : l'efficacité vis-à-vis de NaCl est une mesure de la capacité d'une étoffe ou d'une nappe à s'opposer à la traversée de petites particules. Une plus grande efficacité est généralement plus souhaitable et elle indique une plus grande capacité à éliminer des 30 particules. L'efficacité vis-à-vis de NaCl est mesurée en pourcentage selon le manuel d'utilisateur de l'appareil d'essai de filtre automatisé TSI Inc., modèle 8110, février 1993, P/N 1 980 053, révision D, à un débit de 32 litres par minute en utilisant des particules de NaCl de

0,1 micron, et elle est exprimée sous la forme d'une moyenne de 3 lectures d'échantillon. Le manuel est disponible auprès de TSI Inc., PO Box 64494, 500 Cardigan Rd, St. Paul, MN 55164.

5 Débit d'écoulement à l'état fondu : le débit d'écoulement à l'état fondu (MFR, d'après la nomenclature anglaise "melt flow rate") est une mesure de la viscosité d'un polymère. Le MFR est exprimé comme étant le poids de matériau qui s'écoule depuis un capillaire de dimensions
10 connues sous une charge ou un taux de cisaillement spécifié pendant une durée mesurée et il est exprimé en grammes/10 minutes à une température et une charge de consigne selon, par exemple, la norme ASTM 1238-90b.

Rigidité Gurley : le test de rigidité Gurley mesure
15 la résistance à la flexion d'un matériau. Il est mis en oeuvre selon la norme TAPPI T543 om-94 et est mesuré en milligrammes, et exprimé sous la forme d'une moyenne de 5 lectures d'échantillon. La taille de l'échantillon utilisé pour le test était ici de 1,5 pouce (3,8 cm) dans
20 le sens machine par 1 pouce (2,54 cm) dans le sens travers.

DESCRIPTION DETAILLEE

Le procédé de filage-nappage utilise généralement une
25 trémie qui fournit le polymère à une extrudeuse chauffée. L'extrudeuse fournit le polymère fondu à une buse de filage où le polymère est transformé en fibre tandis qu'il passe au travers l'ouverture fine disposée en une ou plusieurs rangées dans la buse, formant ainsi un rideau de filaments.
30 Les filaments sont habituellement trempés par de l'air à faible pression, étirés, habituellement pneumatiquement, et déposés sur un mat, transporteur ou "toile de formation", poreux en déplacement, pour former la nappe non-tissée. Les polymères utilisés dans le procédé de filage-nappage ont

généralement une température de fusion comprise entre environ 400°F et environ 610°F (200°C à 320°C).

Les fibres produites par le procédé de filage-nappage ont habituellement un diamètre moyen compris entre environ 5 10 et environ 50 microns, en fonction des conditions du procédé et de l'utilisation finale voulue pour les nappes à produire à partir de telles fibres. Par exemple, l'augmentation du poids moléculaire du polymère ou la réduction de la température de traitement débouche sur des 10 fibres de plus gros diamètre. Des changements dans la température du fluide de trempe et dans la pression d'étirage pneumatique peuvent également affecter le diamètre des fibres. Les fibres utilisées pour la mise en oeuvre de cette invention ont généralement des diamètres 15 moyens compris dans la gamme allant d'environ 7 à environ 35 microns, plus particulièrement d'environ 15 à environ 25 microns.

La toile selon l'invention peut être un laminé multicouche incorporant la nappe de fibre polymère formant 20 milieu de filtration de raideur élevée et elle peut être formée par un certain nombre de techniques différentes, y compris, sans que cela soit limitatif, l'utilisation d'adhésif, d'un aiguilletage, d'un liage par ultrasons, d'un calandrage thermique et n'importe quel autre procédé 25 connu dans la technique. Un tel laminé multicouche peut être une forme d'exécution dans laquelle certaines des couches sont obtenues par filage-nappage et d'autres sont obtenues par extrusion-soufflage, tel qu'un laminé filage-nappage/extrusion-soufflage/filage-nappage (SMS) 30 comme il est divulgué dans US-A-4 041 203 aux noms de Brock et al. et US-A-5 169 706 aux noms de Collier et al., ou sous la forme d'un laminé filage-nappage/filage-nappage. Un laminé SMS peut être fait en déposant successivement sur un transporteur ou un treillis de formation en mouvement

tout d'abord une couche de nappe obtenue par filage-nappage, puis une couche de nappe obtenue par extrusion-soufflage et enfin une autre couche obtenue par filage-nappage, puis en liant le laminé d'une manière décrite plus
5 haut. En variante, les trois couches de nappe peuvent être faites individuellement, recueillies sur des rouleaux, et combinées au cours d'une étape de liage séparée.

Les domaines dans lesquels la nappe selon l'invention trouve une application sont ceux de la filtration. Plus
10 particulièrement, les nappes produites selon cette invention sont utiles dans des applications à masses surfaciques plus élevées. Des étoffes pour filtre peuvent avoir une masse surfacique comprise entre environ
0,25 once/yard² (8,5 g/m²) et environ 10 onces/yard²
15 (340 g/m²).

Les fibres utilisées pour produire la nappe selon l'invention sont des fibres conjuguées, telles que des fibres côte à côte (S/S, d'après la nomenclature anglaise "side-by-side"). Les polymères utilisés pour produire les
20 fibres peuvent être des polyoléfines, en particulier le polypropylène et le polyéthylène. Tandis que ces fibres conjuguées sont produites et refroidies, les coefficients de dilatation différents des polymères font que ces fibres fléchissent et finissent par friser, d'une façon quelque
25 peu semblable à une bande bimétallique dans un thermostat d'ambiance classique. Les fibres frisées ont un avantage par rapport aux fibres non frisées en ce qu'elles produisent une nappe plus volumineuse qui augmente par conséquent la perméabilité de l'étoffe ou de la nappe. Une
30 perméabilité élevée est une caractéristique très souhaitable pour un filtre et, par suite, des filtres en fibres frisées sont plus souhaitables que des filtres en fibres non frisées.

De nombreuses polyoléfinés sont disponibles pour la production de fibres, par exemple, le produit ASPUN® 6811A de Dow Chemical qui est un polyéthylène linéaire basse densité ; les produits 2553 LLDPE et le polyéthylène haute densité 25355 et 12350 constituent de tels polymères convenables. Les polyéthylènes ont des débits d'écoulement à l'état fondu, exprimés en g/10 min., à 190°F sous une charge de 2,16 kg respectivement d'environ 26, 40, 25 et 12. Des polypropylènes formateurs de fibres comprennent le polypropylène ESCORENE® PD 3445 de Exxon Chemical Company et le PF-403 de Himont Chemical Co. De nombreuses autres polyoléfinés sont disponibles dans le commerce.

Après que les fibres sont frisées et déposées sur le treillis de formation et créent la nappe selon l'invention, la nappe peut être passée au travers d'une lame d'air chaud ou HAK pour la consolider très légèrement et lui donner suffisamment d'intégrité pour un traitement ultérieur. Après le dépôt, mais avant le traitement HAK, la nappe de fibre frisée a une faible rigidité de sorte qu'il est difficile, sinon impossible, de réussir à la plisser dans un équipement de plissage disponible dans le commerce couramment utilisé pour transformer un milieu filtrant en filtres finis. Un aspect de cette invention apporte un moyen d'utiliser une nappe non-tissée ayant des fibres frisées tout en conférant également suffisamment de rigidité à la nappe pour qu'elle puisse être transformée en un filtre fini au moyen d'un équipement de plissage disponible dans le commerce, par application d'une HAK à la nappe. L'application de la HAK permet la formation d'une nappe de fibres frisées pour qu'il en résulte une forte perméabilité et une raideur en ne fondant qu'une portion du composant à plus faible point de fusion de la nappe, de préférence seulement celui du composant à plus faible point de fusion qui se trouve sur la face tournée vers l'air de

la HAK dans une opération de préliage ou liage primaire. Cette étape de HAK crée une zone de fibres frisées préliées situées sur une face de la nappe qui subit ensuite une seconde fusion lorsqu'elle est exposée à un liage par soufflage transversal d'air. On pense que l'exposition de cette zone a au moins deux cycles de chauffage et fusion, crée une zone de rigidité élevée dans la nappe par suite de la cristallisation du polymère, mais comme la zone est constituée d'un petit pourcentage de la nappe totale, l'effet sur la perméabilité de la nappe est réduit au minimum. Cela diffère d'avec le procédé couramment utilisé d'augmentation de l'intégrité de la nappe connu comme étant l'usage de rouleaux de compactage car, si les rouleaux de compactage augmentent la rigidité de la nappe, ils réduisent aussi la perméabilité de la nappe.

Après le traitement au moyen de la HAK, la nappe est suffisamment cohésive pour pouvoir être déplacée vers l'étape suivante de la production, à savoir l'étape de liage secondaire. La procédure de liage secondaire qui peut être mise en oeuvre selon la présente invention est un liage par soufflage d'air transversal car cette technique ne réduit pas de façon appréciable la taille des pores de la nappe, et donc la perméabilité. Lorsqu'il est utilisé avec un préliage par HAK, le liage par soufflage transversal d'air produit très efficacement une forte rigidité dans la nappe car il expose le polymère précédemment chauffé par la HAK à un second chauffage et fournit suffisamment de chaleur pour lier les fibres qui ne sont pas liées par la HAK. Cela crée des liaisons pratiquement à tous les points de croisement entre fibres, limitant ainsi le mouvement de la majorité des fibres de la nappe. Au contraire, le liage thermique par points débouche sur des liaisons en des points discrets, permettant ainsi aux fibres entre les points de liaison d'avoir la liberté

de fléchir et de tourner individuellement, produisant ainsi une augmentation beaucoup plus petite de la rigidité et, ainsi, ne constituant pas un procédé de liage acceptable pour cette invention.

5 Un autre procédé d'augmentation de la rigidité de la nappe consiste à augmenter simplement la masse surfacique de la nappe. Cependant, cette technique n'est pas souhaitable car elle augmente également le coût de la nappe non-tissée. Elle est de plus indésirable en ce sens que la
10 perméabilité globale de la nappe est de nouveau réduite. La HAK, en combinaison avec le liage par soufflage transversal d'air, permet une augmentation de la rigidité de la nappe sans avoir à supporter l'augmentation de coût associée à l'augmentation de la masse surfacique de la nappe et sans
15 nuire à la perméabilité de la nappe non-tissée.

Après le liage par soufflage transversal d'air, la nappe peut être transformée en électret. Une transformation en électret augmente encore l'efficacité de filtration en attirant les particules à filtrer en direction du filtre
20 par suite de leur charge électrique. Une transformation en électret peut être mise en oeuvre par un certain nombre de techniques différentes. Une technique est décrite dans US-A-5 401 446 aux noms de Tsai et al, cédée à University of Tennessee Research Corporation. Tsai décrit un procédé
25 grâce auquel une nappe ou un film est soumis successivement à une série de champs électriques qui soient tels que des champs électriques adjacents ont sensiblement des polarités opposées les uns par rapport aux autres. Ainsi, une face de la nappe ou du film est tout d'abord soumise à une charge
30 positive tandis que l'autre face de la nappe ou du film est initialement soumise à une charge négative. Ensuite, la première face de la nappe ou du film est soumise à une charge négative et l'autre face de la nappe ou du film est soumise à une charge positive. De telles nappes sont

produites avec une densité de charge relativement élevée sans charge électrique statique de surface accompagnante. Le procédé peut être mis en oeuvre en faisant passer la nappe au travers d'une pluralité de champs électriques ne
5 formant pas d'arc et qui peuvent être variés sur une gamme dépendant de la charge voulue dans la nappe. La nappe peut être chargée selon une gamme d'environ 1 kV courant continu/cm à 12 kV courant continu/cm ou plus particulièrement 4 kV courant continu/cm à 10 kV courant
10 continu/cm, et encore plus particulièrement 7 kV courant continu/cm à environ 8 kV courant continu/cm.

D'autres procédés de transformation en électret sont connus dans la technique, tels que ceux décrits dans US-A-4 215 682 aux noms de Kubik et al., 4 375 718 au nom
15 de Wadsworth, 4 592 815 au nom de Nakao et 4 874 659 au nom de Ando.

Si l'on en vient à la figure 1, il est illustré une ligne de transformation 10 pour préparer une forme
d'exécution de la présente invention. La ligne de
20 transformation 10 est disposée de façon à produire des filaments continus conjugués, mais il doit être compris que la présente invention envisage les étoffes non-tissées faites de filaments multicomposés ayant plus de deux composants. Par exemple, l'étoffe selon l'invention peut
25 être faite de filaments ayant trois ou quatre composants. La ligne de transformation 10 comprend une paire d'extrudeuses 12a et 12b pour extruder séparément un composant polymère A et un composant polymère B. Le composant polymère A est fourni dans l'extrudeuse
30 respective 12a depuis une première trémie 14a et le composant polymère B est fourni à l'extrudeuse respective 12b depuis une seconde trémie 14b. Les composants polymères A et B sont acheminés depuis les extrudeuses 12a et 12b via des conduits de polymère respectifs 16a et 16b jusqu'à une

buse de filage 18. Les buses d'extrusion de filaments conjugués sont bien connues de l'homme du métier et elles n'ont pas besoin d'être décrites ici en détail. D'une façon générale, la buse 18 comprend un logement contenant un banc
5 de filage qui inclut une pluralité de plaques empilées les unes sur les autres avec un motif d'ouvertures disposé pour créer des voies d'écoulement pour diriger les composants polymères A et B séparément au travers de la buse de filage. La buse de filage 18 a des ouvertures disposées en
10 une ou plusieurs rangées. Les ouvertures de la buse forment un rideau de filaments s'étendant vers le bas et résultant de l'extrusion des polymères au travers de la buse de filage. Selon l'invention, la buse de filage 18 peut être conçue pour former des filaments conjugués côte à côte ou à
15 écorce/noyau excentriques.

La ligne de transformation 10 comprend également une soufflante de trempe 20 positionnée adjacente au rideau de filaments s'étendant depuis la buse de filage 18. L'air provenant de la soufflante d'air de trempe 20 trempe les
20 filaments s'étendant depuis la buse de filage 18. L'air de trempe peut être dirigé depuis l'une des faces du rideau de filaments comme représenté à la figure 1 ou depuis les deux faces.

Une unité d'étirage de fibres ou aspirateur 22 est
25 disposé au-dessous de la buse 18 et elle reçoit les filaments trempés. Les unités d'étirage de fibres ou aspirateurs utilisables dans le filage à l'état fondu de polymère sont bien connus comme indiqué plus haut. Des unités d'étirage de fibres convenables pouvant être
30 utilisées dans le procédé de la présente invention comprennent un aspirateur de fibres linéaires du type représenté dans US-A-3 802 817 et des pistolets éjecteurs du type représenté dans US-A-3 692 618 et 3 423 266.

D'une façon générale, l'unité d'étirage de fibres 22 comprend un passage vertical allongé au travers duquel les filaments sont étirés par aspiration de l'air pénétrant depuis les côtés du passage et s'écoulant vers le bas dans le passage. Un dispositif réchauffeur 24 fournit de l'air d'aspiration chaud à l'unité d'étirage de fibres 22. L'air d'aspiration chaud étire les filaments et l'air ambiant au travers de l'unité d'étirage de fibres.

Une surface de formation poreuse sans fin 26 est positionnée au dessous de l'unité d'étirage de fibres 22 et elle reçoit les filaments continus depuis l'ouverture de sortie de l'unité d'étirage de fibres. La surface de formation 26 se déplace sur des rouleaux de guidage 28. Un dispositif à vide 30 positionné sous la surface de formation 26 où se déposent les filaments attire les filaments contre la surface de formation.

La ligne de transformation 10 comprend également une lame d'air chaud 34 qui reçoit la nappe tandis que la nappe est séparée de la surface de formation 26. En outre, la ligne de transformation comprend un appareil de liage, tel qu'un appareil de liage par soufflage transversal d'air 36. Après être passé au travers de l'appareil de liage par soufflage transversal d'air, la nappe passe entre un fil ou une barre de chargement 48 et un rouleau chargé 42, puis entre un second fil ou barre de chargement 50 et un rouleau 44.

Enfin, la ligne de transformation 10 comprend un enrouleur 46 pour recevoir l'étoffe finie.

Pour faire fonctionner la ligne de transformation 10, les trémies 14a et 14b sont remplies des composants polymères respectifs A et B. Les composants polymère A et B sont fondus et extrudés par les extrudeuses respectives 12a et 12b via les conduits de polymères 16a et 16b et la buse de filage 18. Bien que la température des polymères fondus

varie en fonction des polymères utilisés, lorsque le polypropylène et le polyéthylène sont utilisés respectivement comme composants A et B, les températures préférées pour la gamme de polymère vont d'environ 188°C à 5 environ 277°C (d'environ 370°F à environ 530°F) et la gamme préférée va de 204°C à environ 232°C (de 400°F à environ 450°F).

Tandis que les filaments extrudés s'étendent au-dessous de la buse de filage 18, un courant d'air 10 provenant de la soufflante de trempe 20 trempe au moins partiellement les filaments pour développer une frisure hélicoïdale latente dans les filaments à une température d'environ 7°C à environ 32°C (environ 45°F à environ 90°F) et une vitesse comprise entre environ 30 et environ 15 122 mètres/min. (environ 100 à environ 400 pieds/min.).

Après la trempe, les filaments sont étirés dans le passage vertical de l'unité d'étirage de fibres 22 par un courant d'air chaud provenant du dispositif réchauffeur 24 au travers de l'unité d'étirage de fibres. L'unité 20 d'étirage de fibres est de préférence positionnée à une distance de 30 à 60 pouces au-dessous du bas de la buse de filage 18. La température de l'air fourni par le dispositif de chauffage 24 est suffisante pour que, après un certain refroidissement dû au mélange avec l'air ambiant plus frais 25 aspiré avec les filaments, l'air chauffe les filaments à une température voulue pour activer la frisure latente. La température requise pour activer la frisure latente des filaments est comprise entre environ 43°C (environ 110°F) et une température maximale inférieure au point de fusion 30 du composant ayant le point de fusion le plus bas lequel, pour les matériaux liés par soufflage transversal d'air, est le second composant B. La température de l'air provenant du dispositif réchauffeur 24, et donc la température à laquelle les filaments sont chauffés, peut

être modifiée pour obtenir différents degrés de frisure. En général, une température d'air plus élevée produit un plus grand nombre de frisures. La capacité à réguler le degré de frisure des filaments est une caractéristique particulièrement avantageuse de la présente invention car elle permet de modifier la masse spécifique, la distribution de taille de pores et le drapé de l'étoffe résultante en réglant simplement la température de l'air dans l'unité d'étirage de fibres.

10 Les filaments frisés sont déposés au travers de l'ouverture de sortie de l'unité d'étirage de fibres 22 sur la surface de formation en mouvement 26. Le vide 20 aspire les fibres contre la surface de formation 26 pour former une nappe non-tissée, non liée, de filaments continus. Il est ensuite conféré à la nappe un degré d'intégrité au moyen de la lame d'air chaud 34 après quoi elle est liée par soufflage transversal d'air dans le dispositif correspondant 36.

Dans le dispositif de liage par soufflage transversal d'air 36, de l'air ayant une température supérieure à la température de fusion du composant B et inférieure à la température de fusion du composant A est dirigé depuis la hotte 40, au travers de la nappe, et jusque dans le rouleau perforé 38. En variante, le dispositif de liage par soufflage transversal d'air peut avoir une configuration plate dans laquelle l'air est dirigé verticalement, vers le bas, en direction de la nappe. Les conditions de fonctionnement des deux configurations sont similaires, la différence primaire étant la géométrie de la nappe pendant le liage. L'air chaud fait fondre le composant polymère B ayant le plus bas point de fusion et forme ainsi des liaisons entre les filaments conjugués pour donner de l'intégrité à la nappe. Lorsque du polypropylène et du polyéthylène sont utilisés respectivement comme composants

polymères A et B, l'air s'écoulant au travers du dispositif de liage par soufflage transversal d'air a habituellement une température comprise dans la gamme allant d'environ 230°F à environ 325°F (110°C à 162°C) et une vitesse allant
5 d'environ 100 à environ 500 pieds/minute. On doit comprendre cependant que les paramètres du dispositif de liage par soufflage transversal d'air dépendent de facteurs tels que le type de polymères utilisés et l'épaisseur de la nappe.

10 La nappe est ensuite passée au travers d'un champ chargé entre la barre ou le fil de chargement 48 et le tambour ou rouleau de chargement 42, puis au travers d'un second champ chargé de polarité opposée créé entre la barre
15 ou le fil de chargement 50 et le tambour ou rouleau de chargement 44. La nappe peut être chargée dans une gamme allant d'environ 1 kV courant continu/cm à 12 kV courant continu/cm.

Enfin, la nappe finie est enroulée sur une bobine d'enroulement 46 et elle est prête à un traitement
20 ultérieur ou à une utilisation.

Les trois attributs clés du milieu de filtration voulus selon l'invention sont la perméabilité Frazier (P), l'efficacité de filtration de NaCl (E), et la rigidité Gurley (S). Il est à noter que, lorsque l'on calcule S, la
25 rigidité est normalisée par rapport à la masse surfacique en divisant la rigidité Gurley exprimée en milligrammes par la masse surfacique en grammes/mètre carré (g/m^2). On pense que le milieu filtrant produit selon la présente invention doit avoir une perméabilité Frazier supérieure à environ
30 200 $pieds^3/pied^2/min.$, une efficacité vis-à-vis de NaCl supérieure à environ 75 pour cent, et une rigidité Gurley supérieure à environ 700 mg. Une façon "à vue de nez" pour combiner ces mesures se fait par la valeur SEP. La valeur SEP est définie par : $[\log(P \times E)](S)(3,73)$ et donne un

nombre global d'évaluation. On pense que le milieu filtrant produit selon la présente invention doit avoir une valeur SEP supérieure à environ 80 et plus particulièrement supérieure à environ 90.

5 Le milieu de filtration selon cette invention peut être transformé en filtre par tout moyen convenable connu dans la technique, bien que le procédé préféré soit par plissage rotatif. Le procédé de plissage rotatif est tout à fait tributaire de la rigidité du milieu filtrant. Des
10 valeurs de rigidité Gurley d'au moins 600 mg sont nécessaires pour permettre le plissage sur un équipement de plissage rotatif haute vitesse tandis que d'autres méthodes de plissage ne sont pas aussi sensibles à la rigidité de la nappe, mais sont plus lentes. Le plissage rotatif est
15 fondamentalement souhaitable sur le plan de la vitesse du procédé, qui est supérieure à celle des autres procédés. Un procédé de plissage plus rapide débouche naturellement sur des coûts de production plus faibles et finalement sur des économies pour le consommateur. Un tel procédé de plissage
20 rotatif acceptable est divulgué dans US-A-5.389.175 aux noms de Mann et Hummel. Ce procédé implique le striage du milieu filtrant puis sa mise en place entre au moins deux tapis dentés espacés l'un de l'autre et disposés sur et au-dessous de la nappe de milieu filtrant et se déplaçant
25 avec la nappe de milieu filtrant, les tapis dentés plissant ensuite le milieu filtrant selon les striures. On fait ensuite avancer le milieu filtrant plissé avec une distance définie entre les plis par au moins une hélice adjacente aux tapis dentés.

30 Les filtres fabriqués selon la présente invention peuvent être utilisés dans un certain nombre d'applications différentes. Les filtres peuvent être utilisés dans la filtration d'air pour des services de chauffage, ventilation et climatisation (HVAC) domestiques ou

commerciaux. Ils peuvent également être utilisés dans la filtration de l'air de respiration dans des applications de transports telles que la filtration de l'air de l'habitacle d'une automobile, la filtration de l'air d'une cabine d'aéronef, et la filtration de l'air dans des trains et bateaux. Bien que l'invention concerne principalement la filtration de l'air, d'autres fluides et d'autres gaz peuvent tout aussi bien être filtrés. De tels autres gaz peuvent comprendre, par exemple, l'azote à l'issue de sa production ou après utilisation, par exemple dans des équipements industriels ou commerciaux. D'autres fluides peuvent comprendre des liquides tels que l'huile et l'eau.

Les données d'échantillons suivantes numérotée 1-14 comprennent des Exemples Comparatifs (1-10), un exemple d'une nappe selon l'invention (11) et des évaluations de produits du Commerce (12-14) et elles montrent les caractéristiques des nappes qui satisfont aux exigences selon l'invention par rapport à celles qui ne le font pas.

Les échantillons 2-11 ont utilisé une HAK. Dans ces échantillons, le débit d'écoulement d'air de la HAK était d'environ 3800 pieds/min. (1160 m/min.), la température de la HAK était de 360°F (182°C) et la hauteur de la HAK au-dessus de la nappe était de 1 pouce (2,54 cm) excepté pour l'exemple 2 où elle était de 7/8ème de pouce (2,22 cm). Les échantillons 2-10 ont été soumis à des rouleaux de compactage. Les échantillons 2-11 utilisaient des fibres conjuguées côte à côte tandis que l'échantillon 1 utilisait une configuration écorce-noyau, et tous les échantillons 1-11 ont été extrudés au travers de buses de filage ayant un diamètre de 0,6 mm pour produire des fibres ayant un diamètre compris entre 16 et 19 μ m. Les échantillons 1-11 utilisaient un polypropylène commercialisé par Exxon Chemical Company, Houston, TX sous la désignation commerciale ESCORENE® PD 3445 et un

polyéthylène linéaire basse densité commercialisé par Dow Chemical Company, Midland, MI sous la désignation commerciale ASPUN® 6811A qui ont été transformés à une température de fusion d'environ 448°F (231°C). Les 5 échantillons 1-11 ont été transformés par passage au travers d'un dispositif de liage par soufflage d'air transversal à une température comprise entre environ 265 et 295°F (130-146°C) à un débit d'air compris entre environ 200 et 300°pieds/min. (61-91 m/min.) pendant une durée 10 d'environ 10 secondes. Les échantillons 1-11 ont été transformés selon le procédé décrit dans US-A-5.401.446 en faisant passer la nappe entre une barre ou un fil conducteur et un tambour conducteur courbe avec un champ électrique, ne produisant pas d'arc entre la barre ou le 15 fil et le tambour, d'environ 8 kV courant continu/cm de séparation entre la barre et le tambour, puis en faisant passer la nappe au travers d'un second champ électrique généré par les mêmes moyens et avec la même force que le premier, mais l'orientation du champ étant à 180° par 20 rapport au précédent.

Les nappes comparatives des échantillons 12-14 provenaient de Reemay Inc., Old Hickory, TN ; elles sont commercialisées sous la désignation commerciale REEMAY® et elles sont couramment utilisées dans la fabrication de 25 filtres. Les nappes particulières utilisées pour les échantillons 12-14 étaient respectivement les étoffes REEMAY®6140, REEMAY®6240 et REEMAY®6260.

Après la formation, les nappes ont été testées quant à leur perméabilité, leur rigidité et leur efficacité selon 30 les procédés indiqués précédemment et les résultats sont rapportés dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Echan- tillon	Masse surfaccique (g)	Rigidité Gurley (mg)	Perméabilité Frazier (P) pieds ³ /pied ² /min.	% efficacité (E) (NaCl 0,1 µm)	log (P x E)	(S) (mg/g)	Valeur S.E.P.
1	102	318	222	90,9	4,3	3,1	50
2	125	732	123	90,2	4,0	5,9	88
3	136	774	162	88,5	4,2	5,7	89
4	119	544	183	88,7	4,2	4,6	72
5	119	571	193	92,4	4,25	4,8	76
6	119	506	198	89,1	4,25	4,2	67
7	119	535	237	90,2	4,3	4,5	72
8	119	477	337	81,7	4,4	4,0	66
9	125	639	236	86,2	4,3	5,1	82
10	125	586	219	82,6	4,3	4,7	75
11	125	788	226	79,5	4,25	6,3	100
12	136	888	75	35,3	3,4	6,5	82
13	136	723	91	29,8	3,4	5,3	67
14	203	2741	85	32,1	3,4	10,4	132

Les résultats montrent que le milieu de filtration selon l'invention, à savoir l'échantillon 11, possédait une bonne combinaison de perméabilité, d'efficacité et de rigidité. L'échantillon 11 avait une perméabilité Frazier supérieure à environ 200 pieds³/pied²/min., une efficacité vis-à-vis de NaCl supérieure à environ 75 pour cent, et une rigidité Gurley supérieure à environ 700 mg. De tels attributs sont très désirables en combinaison, débouchant sur une valeur SEP de beaucoup supérieure à celle de nappes ayant des masses surfaciques comparables.

Bien que quelques exemples seulement de forme d'exécution de l'invention aient été décrites en détail ci-dessus, l'homme de l'art comprendra que de nombreuses modifications sont possibles par rapport à ces exemples sans sortir matériellement des nouveaux enseignements et avantages de l'invention. En conséquence, l'intention est que de telles modifications soient incluses dans la portée de l'invention telle que définie dans les revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

1. Milieu filtrant ayant une rigidité élevée consistant en une nappe non tissée de fibres conjuguées
5 ayant une perméabilité Frazier supérieure à 60960 litres/m²/min. (200 pieds³/pied²), une efficacité vis-à-vis de NaCl supérieure à 75 %, une rigidité Gurley supérieure à 700 mg, et une valeur SEP supérieure à 80.

2. Milieu filtrant selon la revendication 1, qui a un
10 poids de base compris entre environ 68 g/m² et environ 340 g/m².

3. Milieu filtrant selon la revendication 1 ou 2, dans lequel lesdites fibres sont constituées de polypropylène et de polyéthylène dans une configuration
15 côte à côte

4. Milieu filtrant selon l'une des revendications 1 à 3 formé par un procédé dans lequel ladite nappe est soumise à un traitement par une lame d'air chaud.

5. Milieu filtrant selon la revendication 4 formé par
20 un procédé dans lequel ladite nappe est soumise à une liaison par soufflage transversal d'air.

6. Milieu filtrant selon la revendication 5 formé par un procédé dans lequel ladite nappe est transformée en électret.

25 7. Milieu filtrant selon la revendication 6, dans lequel ladite nappe a un poids de base compris entre environ 68 g/m² et environ 340 g/m² et dans lequel lesdites fibres sont constituées de polypropylène et de polyéthylène dans une configuration de type côte à côte.

30 8. Milieu filtrant selon la revendication 6 ou 7 qui est plissé.

9. Milieu filtrant selon la revendication 7, dans lequel ladite nappe est soumise à un traitement par une lame d'air chaud immédiatement après sa formation, une

liaison par soufflage transversal d'air après ledit traitement par une lame d'air chaud, et une transformation en électret après ladite liaison par soufflage transversal d'air, et dans lequel ladite nappe est plissée de manière à
5 former un filtre.

10. Filtre à air pour système de chauffage, ventilation et climatisation de l'air comprenant le milieu filtrant selon l'une des revendications précédentes.

11. Filtre à air pour cabine de moyen de transport
10 comprenant le milieu filtrant de l'une des revendications 1 à 9.

12. Filtre à air pour habitacle d'automobile comprenant le milieu filtrant selon l'une des revendications 1 à 9.

15 13. Filtre à azote comprenant le milieu filtrant selon l'une des revendications 1 à 9.

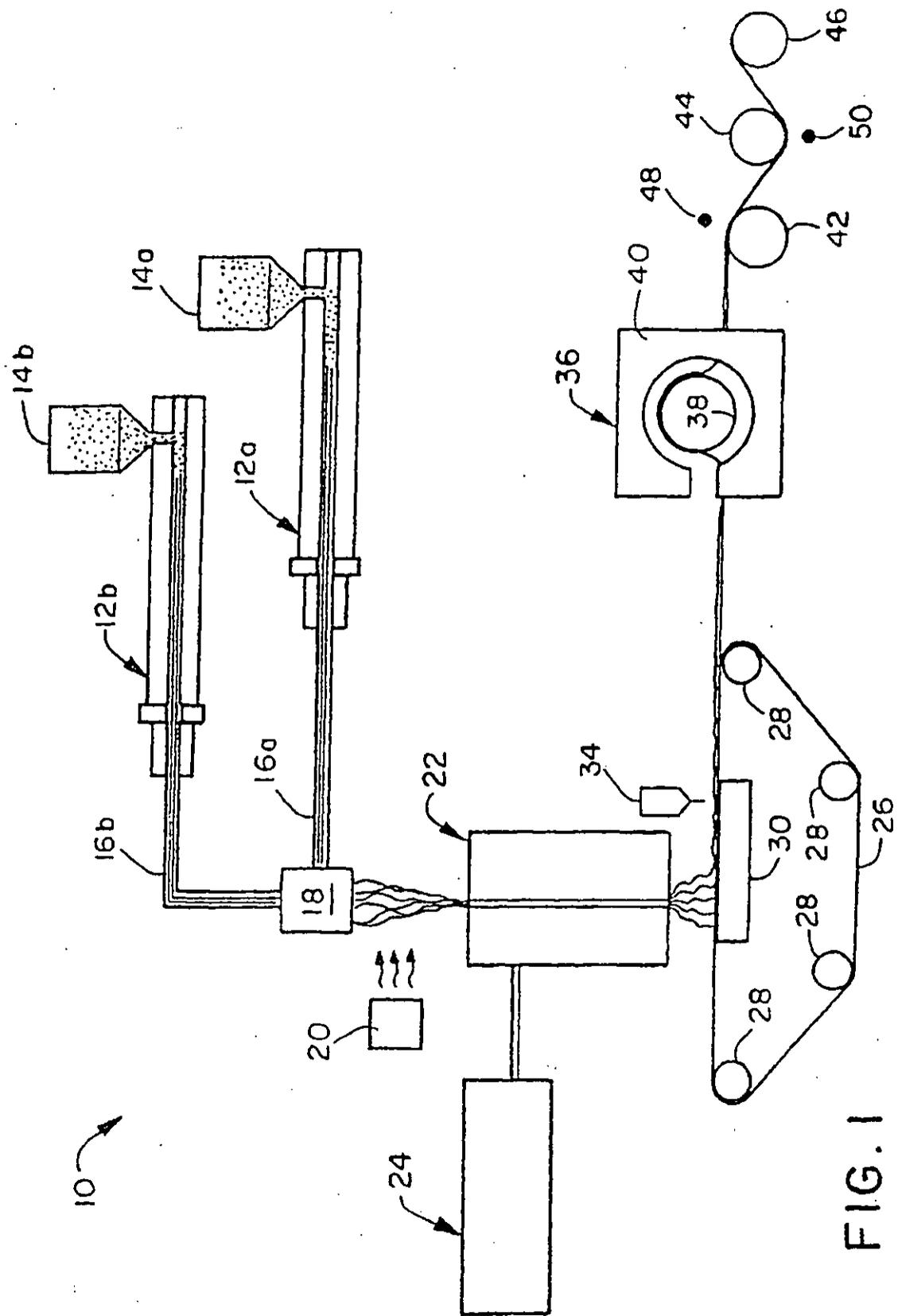


FIG. 1