

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 24.02.95.

③③ Priorité : 04.03.94 US 206069.

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : 08.09.95 Bulletin 95/36.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *KIMBERLY CLARK CORPORATION société organisée selon les lois de l'état du Delaware (E.U.A.) — US.*

⑦② Inventeur(s) : Ellis Clifford Jackson, Everett Rob David et Rasmussen Christine Ann.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Sauvage.

⑤④ Nappe fibreuse non tissée et produits d'hygiène intime incorporant une telle nappe comme couche de gestion de l'afflux.

⑤⑦ La nappe selon l'invention comprend une pluralité de fibres thermoplastiques liées thermiquement les unes aux autres pour former une couche unique de nappe non tissée mélangée uniformément, ayant un poids de base d'au moins 20 g/m², un volume vide compris entre environ 40 et 60 cm³ par gramme de nappe, sous une pression de 689 x 10⁻⁵ N/cm², une perméabilité qui va d'environ 5.000 à environ 8.000 darcy, une porosité comprise entre environ 97,8% et environ 98,8% et une aire superficielle par volume vide comprise entre environ 24 et environ 49 cm²/cm³. Elle peut en outre comprendre au moins 50% en poids de fibres à deux composants, par rapport au poids total de ladite nappe, dont au moins une partie a un titre égal à, ou supérieur à, 0,22 tex (2 deniers), qui peuvent être frisées, ainsi que des fibres de polyester.

La nappe peut avoir une capacité de saturation comprise entre environ 30 et environ 50 g de solution de sérum physiologique à 0,9% par gramme de nappe et une résilience à la compression d'au moins 60% environ.

L'invention concerne également un article absorbant d'hygiène intime comprenant une doublure côté corporel et une couche support entre lesquelles est disposé un noyau absorbant, ledit article comprenant en outre une couche de gestion de l'afflux disposée entre ladite doublure côté corporel et ledit noyau absorbant et constituée par la nappe précitée.

FR 2 716 901 - A1



La présente invention concerne des nappes fibreuses non tissées qui sont utilisées, notamment, dans des articles ou produits absorbants d'hygiène intime. Plus précisément, la présente invention concerne une nappe fibreuse non tissée
5 qui, du fait de ses paramètres de conception uniques, est conçue pour saisir rapidement, retenir et distribuer ultérieurement des exsudats corporels dans la portion absorbante de l'article d'hygiène intime.

Des objectifs de performance souhaités pour des
10 produits absorbants d'hygiène intime comprennent de faibles fuites depuis le produit et un toucher sec pour le porteur. Cependant, les articles absorbants sont couramment déficients avant que la capacité d'absorption totale du produit ait été utilisée. Les vêtements absorbants, tels que les vêtements
15 pour incontinents et les changes jetables, présentent souvent des fuites au niveau des jambes et de la taille. Les fuites peuvent être dues à une diversité d'imperfections du produit, dont l'une est la saisie insuffisante du fluide par le système absorbant, en particulier lors des second et
20 troisième déversements de liquide.

Il a été découvert que la miction peut se produire à des débits aussi élevés que 15 à 20 ml/seconde et des vitesses aussi grandes que 280 cm/seconde. Les structures absorbantes classiques pour change, telles que celles
25 comprenant des mélanges de particules absorbantes gélifiantes et de pâte de duvet cellulosique, peuvent initialement saisir des fluides à des vitesses de 8 ml/seconde seulement ou moins, en fonction de la masse spécifique de la nappe et de la concentration des particules gélifiantes. De plus, les
30 vitesses initiales de saisie des structures absorbantes classiques peuvent être altérées une fois que ces dernières ont déjà reçu des afflux de liquide. La disparité existant entre les vitesses de distribution de liquide et de saisie de liquide peut résulter en une accumulation excessive sur la
35 surface de l'étoffe avant que le liquide soit saisi par le noyau absorbant. Pendant ce temps, le liquide accumulé peut

s'échapper par les ouvertures de jambes du change et souiller les vêtements de dessus et la literie du porteur. Des tentatives de réduction des fuites ont notamment consisté à fournir des barrières physiques présentant des caractéristiques de conception, telles que des fronces élastiques au niveau des jambes, et à modifier la quantité et/ou la configuration du matériau absorbant dans la zone de la structure dans laquelle les afflux de liquide se produisent habituellement. Des particules absorbantes gélifiantes ont également été ajoutées pour augmenter la capacité de rétention de liquide dans différentes régions de la structure absorbante ; cependant, de telles particules absorbantes gélifiantes n'ont pas des vitesses de saisie aussi rapides que celles des matériaux classiques, tels que la pâte de bois et le duvet, qui sont également couramment utilisés dans les noyaux absorbants. Par suite, puisque la quantité de particules absorbantes gélifiantes dans les structures de noyau absorbant est accrue dans les changes modernes, la vitesse de saisie aura souvent tendance à décroître.

Les matériaux non tissés, telles que les nappes cardées et les nappes liées au filage, ont été utilisés comme doublures côté corporel dans des produits absorbants. Précisément, des structures de doublures poreuses, très ouvertes, ont été utilisées pour permettre à un liquide de les traverser rapidement et pour contribuer à maintenir la peau du porteur à l'écart du tampon absorbant mouillé se trouvant au-dessous de la doublure. De plus, d'autres couches de matériaux, telles que celles fabriquées à partir de structures d'étoffe ayant de la hauteur et épaisses, ont été interposées entre la doublure et le tampon absorbant afin de réduire l'humidité en retour.

Dans le cas des structures absorbantes classiques à base de duvet, les fibres cellulosiques une fois mouillées peuvent perdre leur résilience et par conséquent s'affaisser. Par suite, la vitesse de saisie de liquide des structures

humides peut devenir trop faible pour recevoir de façon adéquate des afflux ultérieurs de liquide. Lorsque des particules absorbantes gélifiantes sont incorporées entre les fibres pour les maintenir séparées les unes des autres, les
5 particules gélifiantes gonflent et ne libèrent pas le fluide absorbé. Le gonflement des particules peut ensuite diminuer le volume vide de la structure absorbante et réduire l'aptitude de la structure à saisir rapidement un liquide.

L'addition de matériaux plus absorbants, tels que des
10 masses absorbantes secondaires en duvet, ou des particules absorbantes gélifiantes secondaires, a été utilisée pour augmenter la capacité de rétention. La vitesse de saisie voulue d'un liquide dans de telles structures, cependant, peut ne pas être suffisamment maintenue au cours d'afflux de
15 liquides successifs.

En dépit du développement des structures absorbantes des types précités, il reste le besoin en des structures absorbantes améliorées qui peuvent convenablement réduire les fuites depuis des produits absorbants tels que des changes
20 jetables. Il existe par conséquent un besoin en un matériau et en un produit résultant qui peuvent traiter efficacement des afflux de liquides et qui peuvent saisir et retenir plus efficacement des décharges répétées de liquide pendant leur utilisation.

Il est souvent nécessaire que les articles absorbants
25 d'hygiène intime, tels que les changes, les culottes d'apprentissage de la propreté, les vêtements pour incontinents et les serviettes hygiéniques, acceptent des déversements rapides et importants d'exsudats corporels qui
30 vont au-delà de la capacité d'absorption à court terme du produit. Par conséquent, il a été découvert qu'il était avantageux d'utiliser des couches de gestion de l'afflux dans de tels articles absorbants d'hygiène intime.

Les articles absorbants d'hygiène intime ont en général
35 une doublure côté corporel perméable aux fluides et une couche support imperméable aux liquides entre lesquelles est

disposé un noyau absorbant. Le matériau de la présente invention est utilisé comme couche de gestion de l'afflux disposée entre la doublure côté corporel et le noyau absorbant. En outre, il est souhaitable que la couche de gestion de l'afflux de la présente invention soit fixée à la
5 doublure et au noyau absorbant pour faciliter le transfert de liquide.

Convenablement, la nappe fibreuse non tissée doit être fabriquée à partir de, ou comprendre, une pluralité de fibres
10 thermoplastiques liées thermiquement les unes aux autres pour former une nappe non tissée ayant de la hauteur et un poids de base d'au moins 20 g/m^2 . Dans des formes d'exécution plus sophistiquées, le poids de base sera compris entre environ 40 et environ 68 g/m^2 . La nappe peut être fabriquée entièrement
15 à partir de fibres à deux composants qui sont habituellement frisées et auront en général un titre de fibres égal à ou supérieur à $0,22 \text{ tex}$ (2 deniers). En variante, la nappe peut être fabriquée à partir d'une combinaison de fibres telles que des fibres à deux composants et des fibres de polyester.
20 Dans de telles formes d'exécution, la nappe comprendra en général au moins 50% en poids de fibres à deux composants. La nappe résultante aura un volume vide compris entre environ 40 et environ 60 cm^3 par gramme de nappe sous une pression de $689 \times 10^{-5} \text{ N/cm}^2$, une perméabilité d'environ 5.000 à environ
25 8.000 darcy, une porosité d'environ 97,2 à environ 98,8%, une aire superficielle par volume vide d'environ 24 à environ $49 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$, une capacité de saturation comprise entre environ 30 et environ 50 g de solution de sérum physiologique à 0,9% par gramme de nappe et une résilience à la compression à la
30 fois à l'état humide et à l'état sec d'au moins 60% environ.

La figure unique du dessin annexé est un graphique représentant la pression du fluide en fonction du temps. Le graphique est utilisé en combinaison avec les calculs des valeurs de perméabilité des matériaux selon la présente
35 invention.

La présente invention concerne une nappe fibreuse non tissée qui est particulièrement bien appropriée à une utilisation comme couche de gestion de l'afflux dans des articles absorbants d'hygiène intime comprenant, de façon non limitative, des changes, des culottes d'apprentissage de la propreté, des vêtements pour incontinents, des serviettes hygiéniques, des pansements et analogues.

Les articles absorbants d'hygiène intime comprennent habituellement une doublure côté corporel perméable aux liquides et une couche support imperméable aux liquides entre lesquelles est disposé un noyau absorbant. Comme discuté à propos de l'art antérieur, un problème commun à plusieurs de ces produits et à leur conception est le fait qu'ils n'accepteront pas des déversements rapides et/ou multiples de fluides ou d'exsudats corporels tels que des menstrues et de l'urine en un laps de temps suffisamment court sans que des fuites ne se produisent. Pour tenter de surmonter ce problème, de nombreux types de produits ont inclus une couche supplémentaire entre la doublure côté corporel et le noyau absorbant, laquelle agissait comme une sorte de couche d'amortissement pour absorber temporairement, retenir puis décharger l'exsudat corporel particulier absorbé depuis la doublure. La présente invention concerne une nappe fibreuse non tissée qui a été spécialement conçue et qui, lorsqu'elle est incorporée dans un article ou un produit absorbant d'hygiène intime, constitue un moyen efficace pour stocker temporairement puis distribuer des exsudats corporels. Ce matériau est désigné par couche de gestion de l'afflux.

La nappe fibreuse non tissée de la présente invention est utilisée comme couche de gestion de l'afflux disposée entre la doublure côté corporel et le noyau absorbant. La couche de gestion de l'afflux est habituellement placée entre, et en contact avec, la doublure côté corporel et le noyau absorbant, bien que d'autres couches supplémentaires puissent être incorporées dans la structure du produit global si on le souhaite. Pour améliorer davantage le transfert de

fluide, il est souhaitable que la nappe fibreuse non tissée formant la couche de gestion de l'afflux soit fixée aux couches se trouvant directement au-dessus et au-dessous de ses surfaces externes. A cette fin, des moyens de fixation
5 convenables comprennent, de façon non limitative, des adhésifs (à base d'eau, à base de solvant et des adhésifs activés thermiquement), une liaison thermique, une liaison par ultrasons, un aiguilletage et une perforation à l'épingle, ainsi que les combinaisons des moyens de fixation
10 précédents ou d'autres moyens de fixation appropriés.

Les procédés utilisés pour former la nappe fibreuse non tissée comprennent les procédés qui résulteront en un matériau qui, comme cela sera davantage décrit ci-dessous, présente une gamme définie de propriétés physiques. Des
15 procédés convenables comprennent, de façon non limitative, les procédés de dépôt à l'air, de filage-nappage et de formation de nappes cardées liées. Les nappes non tissées liées au filage sont fabriquées à partir de fibres qui sont formées par extrusion d'un matériau thermoplastique fondu
20 sous forme de filaments à partir d'une pluralité de fins capillaires dans une filière pour filaments, le diamètre des filaments extrudés étant ensuite rapidement réduit, par exemple par étirage à l'aide d'un fluide éjecteur ou non éjecteur ou d'autres mécanismes de filage-nappage bien
25 connus. La production de nappes non tissées liées au filage est illustrée dans des brevets tels que le brevet US-4 340 563 aux noms de Appel et al ; le brevet US-3 692 618 aux noms de Dorschner et al ; le brevet US-3 338 992 et le brevet US-3 341 394 au nom de Kinney ; le brevet
30 US-3 276 944 au nom de Levy ; le brevet US-3 502 538 au nom de Peterson ; le brevet US-3 502 763 au nom de Hartman ; le brevet US-3 542 615 aux noms de Dobo et al ; et le brevet canadien n° 803 714 au nom de Harmon.

Le procédé de filage-nappage peut également être
35 utilisé pour former des nappes non tissées liées au filage à deux composants telles que, par exemple, les nappes formées à

partir de fibres liées au filage à deux composants polyéthylène/polypropylène côte à côte. Le procédé de formation de telles fibres et des nappes résultantes comprend l'utilisation d'une paire d'extrudeuses pour alimenter
5 séparément à la fois en polyéthylène et en polypropylène une filière pour filaments à deux composants. Les filières pour filaments destinées à produire des fibres à deux composants sont bien connues dans la technique et il n'est donc pas nécessaire de les décrire ici en détail. En général, la
10 filière pour filaments comprend un logement contenant un ensemble de filage qui comprend une pluralité de plaques présentant un motif d'ouvertures disposées de façon à créer des chemins d'écoulement pour diriger les polymères à haut point de fusion et à bas point de fusion vers chaque
15 ouverture génératrice de fibres de la filière pour filaments. La filière pour filaments présente des ouvertures disposées selon une ou plusieurs rangées et les ouvertures forment un rideau descendant de fibres lorsque les polymères sont extrudés à travers la filière pour filaments. Lorsque le
20 rideau de fibres sort de la filière, il est mis en contact avec un gaz d'extinction qui éteint au moins partiellement les fibres et développe une frisure hélicoïdale latente dans les fibres qui sortent. Souvent, l'air d'extinction sera dirigé sensiblement perpendiculairement à la longueur des
25 fibres, à une vitesse comprise entre environ 30,48 m/mn et environ 121,92 m/mn (100 et 400 pieds/mn) et à une température comprise entre environ 7,2 et environ 32,2°C (45 et 90°F).

Une unité d'aspiration des fibres ou aspirateur est
30 positionnée au-dessous du gaz d'extinction pour recevoir les fibres éteintes. Les unités d'aspiration des fibres ou aspirateurs utilisés dans le filage à chaud de polymères sont bien connus dans la technique. Des exemples d'unités d'aspiration de fibres appropriées à une utilisation dans le
35 procédé comprennent par exemple les aspirateurs pour fibres linéaires du type décrit dans le brevet US-3 802 817 aux noms

de Matsuki et al et les pistolets éjecteurs du type décrit dans les brevets US-3 692 618 aux noms de Dorschner et al et US-3 423 266 aux noms de Davies et al. L'unité d'aspiration des fibres présente en général un passage allongé au travers duquel les fibres sont aspirées par le gaz d'aspiration. Le gaz d'aspiration peut être tout gaz, tel que de l'air, qui n'interagit pas de façon nuisible avec les polymères des fibres. Le gaz d'aspiration peut être chauffé tandis qu'il aspire les fibres éteintes et chauffe les fibres à une température qui est nécessaire pour activer les frisures latentes dans celles-ci. La température nécessaire pour activer les frisures latentes dans les fibres sera comprise entre environ 43,3°C (110°F) et un maximum qui est inférieur au point de fusion du composant polymère à bas point de fusion qui, dans ce cas, est le polyéthylène. En général, une plus haute température de l'air produit un plus grand nombre de frisures par unité de longueur de la fibre.

Les fibres aspirées et frisées sont déposées de façon aléatoire sur une surface de formation continue, à l'aide, en général, d'un dispositif sous vide placé au-dessous de la surface de formation. Le but du vide est d'éliminer la dispersion indésirable des fibres et de guider les fibres sur la surface de formation pour former une nappe uniforme non liée de fibres à deux composants. Si on le souhaite, la nappe résultante peut être légèrement comprimée par un cylindre de compression avant que la nappe soit soumise à un procédé de liage.

Pour lier la nappe liée au filage à deux composants, on utilise un appareil de liage par air transversal. De tels appareils de liage par air transversal sont bien connus dans la technique et il n'est donc pas nécessaire de les décrire ici en détail. Dans l'appareil de liage par air transversal, un écoulement d'air chauffé est appliqué à travers la nappe pour chauffer la nappe à une température supérieure au point de fusion du composant à plus bas point de fusion des fibres à deux composants mais inférieure au point de fusion du

composant à plus haut point de fusion. Lors du chauffage, les portions de polymère à plus bas point de fusion des fibres de la nappe fondent et les portions fondues des fibres adhèrent aux fibres adjacentes au niveau des points d'intersection, alors que les portions de polymère à plus haut point de fusion des fibres ont tendance à maintenir l'intégrité physique et dimensionnelles de la nappe.

Les nappes cardées liées sont fabriquées à partir de fibres courtes qui sont généralement commercialisées sous forme de balles. Les balles sont placées dans une effilocheuse qui sépare les fibres ; ensuite les fibres sont envoyées à travers une unité de peignage ou de cardage qui rompt et aligne davantage les fibres courtes dans le sens machine, de façon à former une nappe fibreuse non tissée orientée dans le sens machine. Une fois que la nappe a été formée, elle est ensuite liée suivant un ou plusieurs procédés de liage. Un procédé de liage est le liage à la poudre dans lequel un adhésif pulvérulent est distribué à travers la nappe puis activé, en général en chauffant la nappe et l'adhésif avec de l'air chaud. Un autre procédé de liage est le liage par motifs dans lequel des cylindres de calandre chauffés ou un équipement de liage par ultrasons sont utilisés pour lier les fibres les unes aux autres, en général suivant un motif de liage localisé, bien que la nappe puisse être liée d'un côté à l'autre de sa surface entière si on le souhaite. Le meilleur procédé, cependant, lorsqu'on utilise des fibres courtes à deux composants, consiste à utiliser un appareil de liage par air transversal tel que celui décrit ci-dessus par référence au procédé de formation de la nappe liée au filage à deux composants.

Afin d'obtenir la gamme décrite de propriétés physiques de la nappe fibreuse non tissée résultante selon la présente invention, le procédé de liage utilisé pour lier les fibres de la nappe fibreuse non tissée les unes aux autres devrait être un procédé tel que le liage par air transversal, qui permet de maîtriser le niveau de compression ou

d'affaissement de la structure au cours du procédé de formation. Dans le liage par air transversal, de l'air chauffé est introduit à force à travers la nappe pour faire fondre les fibres et les lier les unes aux autres au niveau
5 de leurs points d'intersection. Classiquement, la nappe non liée est supportée sur une toile ou un tambour de formation. De plus, un vide peut être créé à travers la nappe si on le souhaite pour retenir davantage la nappe fibreuse au cours du procédé de liage.

10 Les procédés de liage, tels que les procédés de liage par points et par motifs utilisant des cylindres de liage à motifs et/ou lisses, peuvent être utilisés à condition que ces procédés génèrent la gamme spécifiée de propriétés physiques de la présente invention. Quel que soit le procédé
15 choisi, le degré de liage dépendra des fibres/polymères choisis mais, dans tous les cas, il est souhaitable que le degré de compression de la nappe soit maîtrisé au cours de l'étape de chauffage.

Le dépôt à l'air est un autre procédé bien connu
20 suivant lequel des nappes fibreuses non tissées selon la présente invention peuvent être préparées. Dans le procédé de dépôt à l'air, des amas de fibres courtes, qui ont en général des longueurs comprises entre environ 6 et environ 19 mm, sont séparées et entraînées dans une alimentation d'air puis
25 déposées sur un tamis de formation, souvent à l'aide d'une aspiration. Les fibres déposées aléatoirement sont ensuite liées les unes aux autres en utilisant par exemple de l'air chaud ou un adhésif pulvérisé.

Afin de former une nappe fibreuse non tissée présentant
30 les paramètres exposés ci-dessous, au moins une partie des fibres formant la nappe doit être constituée de polymères qui peuvent être liés thermiquement. On entend par là que les fibres déposées aléatoirement et formant la nappe non tissée peuvent être soumises à une énergie thermique ou à des
35 ultrasons d'une amplitude suffisante pour que les fibres adhèrent les unes aux autres au niveau des points

d'intersection des fibres, du fait du ramollissement partiel ou de la fusion du polymère formant les fibres susceptibles d'être liées thermiquement. Des polymères appropriés à la formation de telles fibres pouvant être liées thermiquement
5 sont fusibles de façon permanente et typiquement appelés polymères thermoplastiques. Des exemples de polymères thermoplastiques comprennent, de façon non limitative, les polyoléfines, les polyesters, les polyamides, l'orlon, les acétates et l'alcool polyvinylique, ainsi que les
10 homopolymères, les copolymères et leurs mélanges. De plus, des agents mouillants ou tensioactifs peuvent être ajoutés soit de façon interne, tels que du siloxane, au cours du procédé de formation des fibres, soit de façon externe, tels que des tensioactifs anioniques ou non ioniques comprenant
15 les fluorocarbures, en tant que post-traitement appliqué aux fibres et/ou à la nappe résultante. De tels agents mouillants ou tensioactifs, ainsi que leur utilisation, sont bien connus et il n'est pas nécessaire de les décrire ici en détail.

Les fibres formées à partir des polymères précités
20 peuvent être des fibres courtes telles que celles utilisées dans les procédés de dépôt à l'air et de liage-cardage ou des fibres continues plus longues telles que celles formées par exemple dans le procédé de filage-nappage. Des longueurs de fibres courtes classiques seront comprises entre environ 38
25 et environ 51 mm, bien que des longueurs sortant de cette gamme puissent également être utilisées. Par exemple, le dépôt à l'air comprend habituellement l'étape consistant à utiliser des fibres ayant des longueurs comprises dans la gamme d'environ 6 à environ 19 mm. Les diamètres des fibres
30 seront régis par le rapport de l'aire superficielle au volume vide, exposé ci-dessous. Habituellement, les diamètres des fibres seront compris entre environ 0,17 tex (1,5 denier) et environ 1,78 tex (16 deniers), la gamme cible étant comprise entre environ 0,33 et environ 0,67 tex (3 et 6 deniers).

35 Afin d'obtenir la structure décrite du matériau de la présente invention, il est souhaitable que les fibres soient

frisées. La frisure peut être générée à la fois par des moyens mécaniques et chimiques, de façon à former à la fois des fibres frisées en zigzag ou en dents de scie et des fibres frisées en hélice ou en spirale. Les sections transversales des fibres peuvent être soit circulaires, soit non circulaires y compris, par exemple, des sections transversales à deux lobes, à trois lobes et en forme de X. Les fibres peuvent être pleines ou creuses. De plus, elles peuvent être constituées d'un polymère unique ou de multiples polymères tels que ceux qu'on rencontre couramment dans les fibres à deux constituants et à deux composants ou davantage. Lorsqu'on utilise des fibres à deux composants, les sections transversales des fibres peuvent comprendre par exemple des sections transversales gaine/noyau ou côte à côte ou sous forme d'îlots. La nappe fibreuse non tissée résultante consistera en un mélange homogène formant une couche unique, quel que soit le type de fibre(s) choisi.

Pour faciliter le procédé de liage par air transversal, il a été découvert qu'il était avantageux d'utiliser des fibres à deux composants qui ont à la fois un composant à plus haut point de fusion et à plus bas point de fusion dans des configurations telles que côte à côte, gaine/noyau ou en îlots. Le composant ou polymère à plus bas point de fusion des fibres à deux composants constitue un moyen efficace pour lier les fibres les unes aux autres alors que le composant à plus haut point de fusion contribue à maintenir la rigidité structurale et la pénétrabilité du matériau, à la fois à l'état sec et à l'état humide. Des fibres à deux composants appropriées comprennent par exemple, que ce soit sous forme de fibres courtes ou de fibres liées au filage plus continues, des fibres en polyéthylène/polypropylène et en polyéthylène/polyester. La nappe fibreuse non tissée selon la présente invention peut être constituée entièrement de fibres à deux composants ou elle peut être constituée d'un mélange de fibres à deux composants et d'autres fibres, telles que des fibres à composant unique comprenant les polyesters, les

nylons, les rayonnes et les polyoléfinés telles que le polypropylène. Elle peut également être constituée exclusivement de fibres à un seul composant. En général, la nappe fibreuse non tissée selon la présente invention
5 comprendra au moins 50% en poids de fibres à deux composants, par rapport au poids total de la nappe. De telles fibres à deux composants auront classiquement un titre moyen égal à, ou supérieur à, 0,22 tex (2 deniers).

Le matériau de la présente invention a été conçu sur la
10 base d'un jeu de paramètres précis. Ces paramètres comprennent le poids de base, le volume vide, la perméabilité, la porosité, l'aire superficielle par volume vide, l'hydrophilicité, la résilience à la compression et la capacité de saturation. La nappe fibreuse non tissée selon la
15 présente invention aura un poids de base d'au moins 20 g/m² sans limite supérieure réelle, la gamme cible étant comprise entre environ 40 et environ 68 g/m². Le volume vide de la nappe fibreuse non tissée constitue une mesure de l'espace empli d'air qui se trouve dans la structure. Comme expliqué
20 dans les procédés d'essai ci-dessous, le volume vide est mesuré sous une pression de 689×10^{-5} N/cm² (0,01 livre/pouce²) et sera compris entre environ 40 et environ 60 cm³ par gramme de nappe, la gamme cible allant d'environ 45 à environ 55 cm³ par gramme de nappe. La
25 perméabilité indique l'aptitude de la structure à conduire un fluide à travers celle-ci. Lorsqu'un fluide pénètre initialement dans une structure de gestion de l'afflux, le déplacement du fluide est régi par l'écoulement forcé à partir de la vitesse de déversement du fluide. La capillarité
30 peut ne pas être significative dans ce régime d'écoulement puisqu'elle peut ne pas avoir suffisamment de temps pour maîtriser le trajet du fluide ; ainsi, l'écoulement du fluide à travers la structure sera commandé par la perméabilité de la structure lors du déversement initial. Une valeur élevée
35 de la perméabilité indique qu'il est relativement aisé pour un fluide de traverser la structure. La perméabilité des

matériaux selon la présente invention sera comprise entre environ $4,8 \times 10^{-5}$ et environ $7,8 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$ (5.000 à 8.000 darcy).

La porosité de la nappe non tissée est le rapport de la
5 quantité d'espaces vides dans la nappe au volume total de la nappe. La porosité des matériaux selon la présente invention, telle que mesurée sous une pression de $689 \times 10^{-5} \text{ N/cm}^2$ (0,01 livre/pouce²), ira d'environ 97,2 à environ 98,8%.

L'aire superficielle par volume vide, le volume vide
10 étant mesuré sous une pression de $689 \times 10^{-5} \text{ N/cm}^2$ (0,01 livre/pouce²), sera comprise entre environ 24 et environ $49 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$. La perméabilité résulte du fait que le fluide soumis à un écoulement forcé doit passer au-dessus et autour des surfaces des fibres afin d'occuper les espaces vides à
15 l'intérieur de la nappe. L'aire superficielle par volume vide (AS/VV) indique la plus ou moins grande proximité des surfaces des fibres les unes par rapport aux autres. Ainsi, AS/VV peut agir sur la perméabilité d'une structure. Une valeur AS/VV élevée indique qu'une aire superficielle
20 importante est regroupée. Des augmentations du rapport AS/VV peuvent être obtenues en utilisant des fibres plus courtes, ce qui augmente l'aire superficielle par unité de poids, ou en rendant la structure plus dense, ce qui diminue le volume vide par unité de poids. Lorsqu'on augmente le rapport AS/VV,
25 la perméabilité décroît puisque le fluide est contraint de passer au-dessus et autour de surfaces plus nombreuses pour traverser la structure. Si le rapport AS/VV devient trop élevé, alors la perméabilité sera trop faible pour permettre une pénétration facile du fluide dans, et un écoulement
30 facile de celui-ci à travers, la structure de gestion de l'afflux. Par conséquent, le rapport AS/VV doit rester inférieur à $49 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ afin que la perméabilité soit supérieure à 5.000 darcy environ.

Pour garantir une absorption rapide de liquide, la
35 structure globale doit avoir des tendances hydrophiles. Au moins une partie des fibres doit offrir un angle de contact

inférieur à 90°. Par suite, une nappe fibreuse non tissée selon la présente invention sera suffisamment hydrophile lorsque la nappe a une capacité de saturation inférieure à 50 g de solution de sérum physiologique à 0,9% par gramme de
5 nappe. Une autre caractéristique importante du matériau de la présente invention est sa résilience à la fois à l'état humide et à l'état sec. Une caractéristique unique de la présente invention est la quantité de liquide que le matériau est capable d'absorber lors d'un déversement rapide. De plus,
10 une fois que le liquide a été absorbé, le matériau de la présente invention ne s'affaisse pas facilement, ce qui serait nuisible à la performance globale du matériau, en ce sens que l'affaissement du matériau résulterait en une capacité réduite à retenir les liquides. Les matériaux selon
15 la présente invention devraient avoir des valeurs de résilience à la compression à la fois à l'état humide et à l'état sec d'au moins 60% environ.

Afin de démontrer les propriétés de la présente invention, une série de matériaux a été fabriquée puis testée
20 pour déterminer s'ils satisfaisaient aux paramètres exposés ci-dessus. De plus, des échantillons de ces matériaux ont ensuite été placés à l'intérieur de structures de change et les propriétés de fuite ont été testées. Les procédés d'essai, les matériaux et les résultats des essais sont
25 exposés ci-dessous.

VOLUME VIDE ET ESSAI DE RECUPERATION/RESILIENCE A LA COMPRESSION.

Le volume vide et la récupération en compression ont
30 été mesurés en utilisant un appareil d'essai de la résistance à la traction INSTRON ou SINTECH pour mesurer la force de résistance d'un matériau qui est comprimé entre un plateau mobile et un support fixe à une vitesse constante, en utilisant une force d'une certaine amplitude et en relâchant
35 ultérieurement la force à la même vitesse. La pression ou la force et la position du plateau sont, de préférence,

enregistrées. Si on n'enregistre que la force, la pression est calculée en utilisant la formule :

$$5 \quad P = \frac{F}{A_p \cdot 10\,000 \text{ cm}^2/\text{m}^2}$$

dans laquelle :

P = pression en Pascals

10 F = force exerçant une contre-pression sur le plateau en Newtons

A_p = surface du plateau en cm^2 (18,9 cm^2)

Le volume vide pour une position donnée du plateau est calculé en utilisant l'équation :

$$15 \quad VV = \frac{(x_0 - x) \cdot A_m \cdot 0,1 \text{ cm/mm}}{M} - \frac{1}{\rho_{\text{fibre}}}$$

20 dans laquelle :

VV = volume vide du matériau en cm^3/g

x_0 = position initiale du plateau à partir du support en mm

x = position du plateau à partir de la position
25 initiale en mm

A_m = surface du matériau en cm^2

M = masse du matériau en g

ρ_{fibre} = masse spécifique des fibres en g/cm^3

Pour les nappes fabriquées à partir de multiples types
30 de fibres, la masse spécifique des fibres de la nappe est la moyenne en poids des masses spécifiques des fibres individuelles :

$$\rho_{\text{fibre, total}} = \% \text{pds fibre 1} \cdot \rho_{\text{fibre 1}} + \% \text{pds fibre 2} \cdot \rho_{\text{fibre 2}} + \dots$$

35 dans laquelle :

% pds = pourcentage en poids du type de fibre dans la nappe ou :

$$\% \text{ pds} = \frac{\text{poids des fibres dans la composition} \times 100\%}{\text{poids total de la composition}}$$

Le support peut avoir une plus grande taille que le plateau. La distance entre le plateau et le support a été réglée à une hauteur de zéro en abaissant le plateau jusqu'à ce qu'il touche presque le support. Le plateau a ensuite été soulevé jusqu'à la hauteur initiale voulue à partir de la distance zéro. La position initiale du plateau doit être supérieure à l'épaisseur initiale du matériau, de façon à ce que l'essai commence à une pression de zéro sur l'échantillon. Le matériau peut avoir la même taille que le plateau ou être plus grand.

Un équipement approprié à cet essai pourrait comprendre :

appareil d'essai de la résistance à la compression :

INSTRON modèle 6021 avec un logiciel d'essai en compression et une boîte dynamométrique de 1 kN, fabriqués par INSTRON de Bucks, Angleterre

balance :

Mettler de Highstown, New Jersey, USA, modèle PM 4600.

Afin de mesurer le volume vide des matériaux de la présente invention, un plateau circulaire de 4,9 cm de diamètre a été utilisé pour comprimer les matériaux contre le support à une vitesse de 5,08 mm/mn jusqu'à une charge de 909 g (4.690 Pascals ou 0,68 livre/pouce² de pression). Le plateau a ensuite été renvoyé à la même vitesse à sa position initiale. La position initiale du plateau se trouvait à 12,7 mm du support. Les échantillons de matériaux ont été découpés à 10,2 cm x 10,2 cm et testés en leur centre. Les données concernant la force et la position ont été enregistrées chaque 0,03 mn ou chaque 0,15 mm. Cinq essais répétés ont été effectués sur des pièces séparées de matériaux.

Le volume vide à l'état humide a été mesuré de façon similaire au volume vide à l'état sec, excepté que l'échantillon a été totalement immergé dans du sérum physiologique à 0,9% d'un bout à l'autre de l'essai. Un

récipient à fond plat, tel qu'une coupelle de pesée hexagonale en polystyrène réf. 02-202D fournie par Fischer Scientific de Pittsburgh, Pennsylvanie, USA, a été placé sur le support et le plateau a été mis à zéro et réglé à la position initiale comme décrit dans le procédé de mesure du volume vide à l'état sec. Du sérum physiologique à 0,9% a été ajouté au récipient pour le remplir précisément jusqu'au niveau du fond du plateau dans sa position initiale. A ce stade du procédé, la boîte dynamométrique a été tarée. Du sérum physiologique convenable pourrait être le sérum physiologique S/P certifié par la banque du sang, fabriqué par Stephens Scientific de Riverdale, New Jersey, USA et distribué par Baxter Healthcare de McGraw Park, Illinois, USA sous la référence B3158-1. La boîte dynamométrique a été tarée avec ce niveau de fluide dans le récipient. L'échantillon a été placé dans le fluide, sous le plateau, et l'essai a ensuite été effectué comme décrit ci-dessus pour la mesure du volume vide à l'état sec. Il a été découvert que la force de poussée avait un effet négligeable sur la pression mais, si on le souhaite, elle peut être soustraite des lectures de pression à chaque position du plateau en utilisant l'équation suivante :

$$P_B = \rho_{\text{sérum}} \cdot g \cdot (x_0 - x) \cdot \left| \frac{A_p}{A_d - A_p} + 1 \right| \cdot 0,01$$

dans laquelle :

P_B = pression provenant de la force de poussée en Pascals

$\rho_{\text{sérum}}$ = masse spécifique du sérum physiologique (fluide) en g/cm³

A_p = surface du plateau en cm² (18,9 cm²)

A_d = surface de la coupelle en cm²

x_0 = position initiale du plateau à partir du support en mm

x = position du plateau en mm

g = accélération de la pesanteur qui est de 981 cm/s^2

$0,01$ = facteur de conversion = $0,1 \text{ cm/mm} \cdot 0,001 \text{ kg/g}$.

100 cm/m

La pression globale exercée sur l'échantillon devient :

5

$$P_{\text{éch}} = P_{\text{lect}} - P_B$$

dans laquelle :

$P_{\text{éch}}$ = pression exercée sur l'échantillon par le
10 plateau en Pascals

P_{lect} = lecture de pression sur SINTECH ou INSTRON en
Pascals

P_B = pression de poussée exercée par le sérum
physiologique à 0,9% en Pascals.

15 Afin de mesurer le volume vide des matériaux de la
présente invention, 120 ml de sérum physiologique ont été
placés dans le récipient et le plateau a été réglé
initialement à 12,7 mm du support.

Le pourcentage de récupération à 68,9 Pascals
20 ($0,01 \text{ livre/pouce}^2$) a été calculé en utilisant les positions
du plateau en compression et en récupération lorsque la
pression était de 68,9 Pascals :

25

$$\% \text{récup} = \frac{VV_{\text{récup } 68,9 \text{ Pa}}}{VV_{\text{compress } 68,9 \text{ Pa}}}$$

où :

30 $VV_{\text{récup } 68,9 \text{ Pa}}$ = volume vide à la récupération sous une
pression de 68,9 Pascals

$VV_{\text{compress } 68,9 \text{ Pa}}$ = volume vide à la compression sous
une pression de 68,9 Pascals.

CALCUL DE POROSITE

35 La porosité est le rapport de la quantité d'espace vide
dans une nappe au volume total de cette nappe ou :

$$\Phi = (1 - \rho_{\text{nappe}}/\rho_{\text{fibre}}) \cdot 100\%$$

où :

Φ = porosité de la nappe, nombre sans dimension

ρ_{nappe} = masse spécifique de la nappe en g/cm³

5 ρ_{fibre} = masse spécifique des fibres en g/cm³.

Si une nappe est constituée de multiples types de fibres ayant différentes masses spécifiques, alors la masse spécifique totale des fibres est la moyenne en poids des masses spécifiques des fibres individuelles :

$$\rho_{\text{fibre, total}} = \% \text{pds fibre 1} \cdot \rho_{\text{fibre 1}} + \% \text{pds fibre 2} \cdot \rho_{\text{fibre 2}} + \dots$$

15 où :

% pds = pourcentage en poids du type de fibre dans la nappe.

Le volume vide de la nappe peut être utilisé pour calculer la porosité plutôt que la masse spécifique de la nappe :

$$\Phi = 1 - \frac{1}{\rho_{\text{fibre}} \cdot (VV - 1/\rho_{\text{fibre}})} \cdot 100\%$$

25 où :

VV = volume vide de la nappe en cm³ par gramme de nappe. Le volume vide est calculé selon les procédés exposés dans le paragraphe "Volume vide et essai de récupération/résilience à la compression" ci-dessus.

30 Lorsque la structure d'un matériau devient plus ouverte, la porosité approchera l'asymptote, indiquant un espace vide.

ESSAI DE PERMEABILITE

35 La perméabilité indique la facilité ou la difficulté avec laquelle un fluide traverse une structure lorsqu'un gradient de pression lui est appliqué. La vitesse résultante

du fluide à travers la structure est commandée par la perméabilité de la structure. La perméabilité de ces échantillons dans la direction z, qui traverse l'épaisseur du matériau, a été mesurée par un essai d'écoulement forcé qui est décrit en détail dans un article de Bernard Miller et David B. Clark intitulé "Liquid Transport through Fabrics ; Wetting and Steady-State Flow" et publié dans Textile Research Journal, pages 150-155 (Mars 1978).

Pour effectuer l'essai, un appareil de contrôle de la résistance de l'écoulement forcé a été construit conformément aux instructions de l'article précédent. Dans l'essai d'écoulement forcé, l'échantillon a été maintenu dans un cylindre, un fluide a été introduit à travers le matériau à une vitesse constante par un piston et la contre-pression exercée sur le piston a été enregistrée. La perméabilité a été calculée en utilisant la loi de Darcy qui décrit l'écoulement d'un fluide à travers un milieu poreux selon l'équation suivante :

$$V = \frac{Q}{A} = - \frac{k_z}{\mu} \cdot \frac{dp}{dz}$$

dans laquelle :

v = vitesse d'écoulement superficiel ou vitesse du piston en cm/mn

Q = débit volumique d'écoulement en cm³/seconde

A = surface transversale du diamètre interne du tube (31,7 cm²)

k_z = constante de perméabilité du matériau

dp = chute de pression moins la pression moyenne due à la résistance de la paroi, les deux en Pascals

z = épaisseur du matériau en cm. Somme de toutes les couches.

dp/dz = gradient de pression d'un côté à l'autre du matériau en Pascals/cm

μ = viscosité du fluide (cp) qui est d'environ 6 cp pour l'huile de Penetek.

Cette équation peut à son tour être résolue pour déterminer la perméabilité dans la direction z (k_z) en unités darcy comme suit :

$$k_z = \frac{v \cdot \mu}{dp/dz} \cdot \frac{0,001 \text{ Pa} \cdot \text{sec}/\text{cp}}{60 \text{ sec}/\text{mn}} \cdot 1,032 \times 10^8 \text{ darcy}/\text{cm}^2$$

10

La chute de pression de l'essai a été obtenue en utilisant un graphique de la pression en fonction du temps. La chute de pression est égale à la variation de la pression entre le point de repos C à la figure unique du dessin et le point D de ladite figure qui correspond au moment où le piston remonte. La résistance des parois qui a été soustraite de la chute de pression a été mesurée en effectuant l'essai sans échantillon dans le cylindre et en mesurant la même chute de pression. La mesure de la résistance des parois a été effectuée cinq fois puis la moyenne a été calculée.

L'épaisseur du matériau peut être obtenue soit en effectuant l'essai de résilience à la compression décrit ci-dessus sous une pression maximale de $689 \times 10^{-5} \text{ N}/\text{cm}^2$ (0,01 livre/pouce²) sur chaque échantillon, ou en mesurant le poids de base de l'échantillon et en utilisant le volume spécifique moyen (inverse de la masse spécifique) à partir de l'essai de résilience à la compression. Le calcul de l'épaisseur selon ce dernier procédé est :

30

$$z = \frac{M}{A_{\text{éch}}} \cdot \overline{V}_{\text{sp}} 68,9 \text{ Pa}$$

où :

35

M = masse du matériau en g

$A_{\text{éch}}$ = surface de l'échantillon qui était de $45,6 \text{ cm}^2$

$\bar{V}_{sp 68,9 Pa}$ = volume spécifique moyen du matériau à partir de l'essai de résilience à la compression à 68,9 Pascals (0,01 livre/pouce²) en cm³ par gramme de nappe.

Puisque la variation standard du volume spécifique à 5 68,9 Pascals était inférieure à 10% de la moyenne, l'hypothèse d'un volume spécifique constant a été considérée comme étant valable. Si la variation standard du volume spécifique est supérieure à 10%, alors elle doit être mesurée directement en utilisant l'essai de résilience à la 10 compression décrit ci-dessus. Lorsque deux ou plusieurs échantillons ont été stratifiés, le sens machine des échantillons était orienté dans la même direction et les échantillons étaient empilés les uns au-dessus des autres face supérieure contre face inférieure (c'est-à-dire côté en 15 contact avec l'air contre côté en contact avec la toile de formation).

L'équipement utilisé en combinaison avec l'appareil d'essai comprenait un transducteur de pression modèle P3061-50WD fourni par Lucas-Schaevitz Company de Pennsauken, New 20 Jersey, USA. Ce transducteur de pression était capable de mesurer une pression allant jusqu'à 12.440 Pascals (50 pouces d'eau). L'équipement supplémentaire utilisé comprenait un enregistreur graphique modèle SE 120, 881221100 fourni par BBC Goerz Metrawatt, Autriche ; un dispositif de 25 positionnement à glissière et moteur modèle B4036W1J fourni par Velmex, Inc. de Holcomb, New York, USA ; un dispositif de commande à moteur pas-à-pas modèle 14V 8K BASIC fourni par Centroid Corporation de State College, Pennsylvanie, USA ; et un micro-ordinateur COMPAQ^R avec une porte série.

30 L'étalonnage des mesures de pression a été effectué en ajoutant un poids connu ou un volume connu de fluide au cylindre et en comparant la réponse du transducteur de pression avec l'augmentation théorique de pression en utilisant la formule :

35

$$P_{théo} = \rho \cdot g \cdot h = g \cdot M/A \cdot 100 \text{ cm/m} \cdot 0,001 \text{ kg/g}$$

où :

$\Delta P_{théo}$ = variation théorique de pression en Pascals

ρ = masse spécifique du fluide en g/cm³

g = accélération de la pesanteur qui est de 981 cm/s²

5 h = hauteur du fluide ajouté au cylindre en cm

A = surface interne du cylindre en cm² qui était de
31,7 cm²

M = masse du fluide en g.

La variation de pression donnée par l'enregistreur de
10 graphiques sur bande et le transducteur a été calculée en
utilisant l'équation :

$$15 \Delta P_{trans} = \frac{Graph_{lect}}{PE_{graph}} \cdot \frac{Graph_{volt}}{PT_{volt}} \cdot PT_{press} \cdot 248,8 \text{ Pa dans H}_2\text{O}$$

dans laquelle :

ΔP_{trans} = lecture du transducteur de pression en
20 Pascals

Graph_{lect} = lecture sur le graphique x-y en nombre de
graduations

PE_{graph} = pleine échelle (graduation totale) sur le
graphique x-y en nombre de graduations

25 Graph_{volt} = réglage de la tension à pleine échelle du
diagramme en bâtons en millivolts

PT_{volt} = gamme de tension à pleine échelle du
transducteur de pression en millivolts

30 PT_{press} = gamme de pression à pleine échelle du
transducteur de pression en pouces d'eau.

Dans l'exploitation des données de perméabilité, aucune
grille n'a été utilisée pour maintenir les échantillons en
place. Au lieu de cela, deux moitiés d'un cylindre de 6,35 cm
de diamètre interne ont été vissées l'une à l'autre en
35 positionnant un échantillon de 7,62 cm de diamètre entre les
deux pièces cylindriques. Une huile minérale a été utilisée

comme fluide. Précisément, l'huile minérale était une huile minérale de qualité technique Penetek fournie par Penreco de Los Angeles, Californie, USA. L'huile minérale avait une viscosité d'environ 6 centipoises. La vitesse du piston était de 20 cm/mn. Les résultats indiqués dans la partie données étaient la moyenne des résultats de cinq essais séparés effectués sur cinq échantillons distincts de matériaux et ont été rapportés en darcy.

10 CALCUL DE L'AIRE SUPERFICIELLE PAR VOLUME VIDE (AS/VV)

Les aires superficielles d'étoffes constituées de fibres courtes à section transversale circulaire peuvent être calculées directement. L'aire superficielle est calculée à partir du titre des fibres en deniers (9 deniers = 1 tex) en utilisant la relation :

$$AS = \left| \frac{\text{titre}}{\rho_{\text{fibre}} \text{ g/cm}^3} \right|^{1/2} \cdot (1/\text{titre}) \cdot 3363$$

20

dans laquelle :

AS = aire superficielle en cm² par gramme de nappe ou d'étoffe

titre = taille des fibres en deniers qui est le poids en grammes d'une fibre unique ayant une longueur de 9.000 mètres

ρ_{fibre} = masse spécifique des fibres en g/cm³

3363 = facteur de conversion pour passer de la racine carrée du denier divisée par le denier à la racine carrée du diamètre (en centimètres) divisée par la longueur (en centimètres).

Si le matériau de gestion de l'afflux est constitué d'un mélange de fibres, alors l'aire superficielle totale par unité de poids du matériau est la moyenne en poids :

35

$$AS_{\text{total}} = \% \text{ pds}_{\text{fibre 1}} \cdot AS_{\text{fibre 1}} + \% \text{ pds}_{\text{fibre 2}} \cdot AS_{\text{fibre 2}} + \dots$$

où :

AS_{total} = aire superficielle totale dans la nappe en cm^2/g

$\%pds_{fibre\ 1}$ = pourcentage en poids de la fibre dans la
5 nappe

$AS_{fibre\ 1}$ = aire superficielle de la fibre en cm^2/g .

Les aires superficielles des fibres à l'intérieur des nappes constituées de fibres de section transversale modifiée, telles que des fibres courtes de section
10 transversale modifiée, des fibres extrudées à l'état fondu de section transversale modifiée, peuvent être mesurées par la méthode BET de Brunauer, Emmett et Teller, Journal of the American Chemical Society, 60, 309 (1938).

La technique BET consiste à absorber une couche mono-
15 moléculaire de molécules de gaz sur la surface des fibres. Les calculs de la quantité de gaz présente sur les fibres donnent une valeur de l'aire superficielle des fibres. Cette méthode a été utilisée de façon tout à fait routinière dans l'industrie papetière pour les nappes fibreuses, telles que
20 les papiers, les charges et les matériaux pour filtres.

Le rapport AS/VV est le rapport calculé de l'aire superficielle des fibres par unité de poids (cm^2/g) au volume vide de la nappe par unité de poids (cm^3/g). Le rapport AS/VV a donc pour unité des cm^2/cm^3 .

25

ESSAI DE CAPACITE DE SATURATION

L'essai de capacité de saturation mesure la capacité de saturation du matériau lorsqu'il se trouve dans le plan horizontal et qu'il n'est soumis à aucune charge. L'essai de
30 capacité de saturation horizontal sans charge consiste à prendre un petit échantillon du matériau, à le placer dans un environnement liquide et à mesurer la quantité maximale de liquide que le matériau retiendra. La valeur obtenue résulte de l'interaction entre le volume vide, la distribution des
35 tailles de pores et la mouillabilité du matériau.

L'équipement et les matériaux utilisés comprennent un bac mesurant au moins 15 cm de large, 20 cm de long et 5 cm de profondeur. Le bac ne devra pas avoir une profondeur supérieure à 10 cm. Un second bac mesure au moins 12 cm de large par 12 cm de long et 1,3 cm de profondeur, la profondeur maximale n'excédant pas 10 cm. Il est préférable que ce bac soit constitué d'un matériau léger, puisqu'il sera impliqué dans le procédé de pesage. Il est également nécessaire d'utiliser une balance qui donne des lectures à 0,01 gramme près et qui soit couverte, de façon à ce que les courants d'air n'affectent pas les lectures. Enfin, une solution de sérum physiologique est nécessaire, telle qu'une solution à 0,9% de sérum physiologique S/P, certifié par la banque du sang, référence B3158-1, fournie par Baxter Healthcare Corporation.

La préparation des échantillons comprend la découpe des échantillons de matériaux à tester. Les dimensions des échantillons doivent être de 10 cm par 10 cm. Le premier bac mesurant 15 cm x 20 cm x 5 cm doit être rempli de la solution de sérum physiologique identifiée ci-dessus, jusqu'à un niveau qui n'est pas inférieur à 1,3 cm du dessus du bac.

Chaque échantillon doit être pesé séparément sur la balance et le poids enregistré en poids sec. Ensuite, la tare du bac sec de 12 cm x 12 cm x 1,3 cm doit être mesurée et enregistrée. Le bac de 12 cm x 12 cm x 1,3 cm taré est placé à côté du bac de 15 cm x 20 cm x 5 cm. Il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour essayer tout liquide éventuellement renversé sur la surface sur laquelle le bac taré est placé, car cela affecterait la tare.

Un échantillon est placé dans le bac contenant la solution de sérum physiologique et on le laisse dans la solution sans le perturber jusqu'à ce qu'il soit immergé ou pendant un maximum de 15 secondes, selon ce qui se produit en premier. Si l'échantillon flotte à la surface de la solution, il ne faut pas l'enfoncer dans la solution, puisqu'un échantillon flottant indique un matériau insuffisamment

hydrophile. Une fois que l'échantillon a été complètement immergé ou que la période de temps de 15 secondes s'est écoulee, l'échantillon doit être retiré de la solution de sérum physiologique en utilisant les deux mains et en
5 saisissant l'échantillon aux quatre coins, le majeur et l'index saisissant un coin d'un côté, le pouce et l'annulaire saisissant l'autre coin du même côté. L'échantillon doit être soulevé depuis la solution et être placé dans le bac taré aussi rapidement que possible. Ensuite, l'échantillon humide
10 doit être pesé, le poids de la tare soustrait et le poids humide enregistré. Le procédé ci-dessus est répété jusqu'à ce que tous les échantillons soient testés. Il est à noter que la plupart des échantillons testés contiendront un tensioactif qui se dissoudra dans la solution de sérum
15 physiologique. Par suite, la solution doit être changée après qu'environ 40 échantillons aient été mouillés ou lorsque le niveau dans le bac n'est plus que de 2,5 cm environ.

Pour calculer la capacité de saturation, le poids à l'état humide de chaque échantillon est divisé par le poids
20 sec et le chiffre 1 est ensuite soustrait du résultat pour éliminer la contribution du poids sec dans le numérateur. Le nombre obtenu est la capacité de saturation du matériau qui est enregistrée en grammes de liquide par gramme d'échantillon.

25 EXEMPLES

Après avoir décrit les procédés d'essai pour évaluer les paramètres des matériaux selon la présente invention, une série d'échantillons de matériaux a été préparée et testée pour déterminer leurs propriétés. Un résumé de ces matériaux
30 et de leurs propriétés est exposé ci-dessous.

Deux échantillons de matériaux ont été préparés sous forme d'une couche unique de nappe fibreuse non tissée. Le poids de base cible pour les exemples 1 et 2 était d'environ
50 g/m². Les poids de base réels sont donnés dans le
35 tableau I. Tous les échantillons ont été préparés en utilisant un équipement de cardage classique et ont été

ensuite liés par air transversal à des températures et pendant un temps suffisants pour que le composant à plus bas point de fusion des fibres à deux composants fonde au moins partiellement et qu'elles se lient les unes aux autres au
5 niveau de leurs points d'intersection.

Dans l'exemple 1, une nappe fibreuse non tissée de 50,5 g/m² a été fabriquée en utilisant un mélange homogène de 60% en poids de fibres de polypropylène à 0,49 tex (4,4 deniers) x 38 mm, douceur 71, fournies par Danaklon a/s,
10 Danemark, et 40% en poids de fibres à deux composants renfermant un noyau en polyester et une gaine en polyéthylène à 0,33 tex (3 deniers) x 38 mm, fournies par BASF Corporation Fibers Division de Enka, Caroline du Nord, USA. Ces deux types de fibres, ainsi que toutes les fibres contenues dans
15 les exemples, possédaient un revêtement de fabrication qui rendait les fibres hydrophiles. Toutes les fibres étaient prévues pour avoir des angles de contact inférieurs à 90°. Les deux types de fibres ont été mélangés de façon homogène l'un à l'autre, cardés puis liés en utilisant de l'air chaud
20 à une température d'environ 143°C pendant 4 secondes pour lier la structure globale. Les valeurs du volume vide, de l'aire superficielle par volume vide, de la porosité, de la perméabilité et de la capacité de saturation de ce matériau sont exposées dans le tableau I.

25 Dans l'exemple 2, une couche unique de nappe fibreuse non tissée homogène ayant un poids de base de 48,8 g/m² a été fabriquée en utilisant 40% en poids de fibres de polyester à 0,67 tex (6,0 deniers) du type 295, fournies par Hoechst Celanese, et 60% en poids de fibres à deux composants
30 renfermant un noyau en polyester et une gaine en polyéthylène à 0,33 tex (3 deniers), fournies par BASF. Le mélange homogène de fibres a été lié en utilisant de l'air chaud à une température de 135°C pendant environ 4 secondes. Au cours du procédé de liage, les échantillons ont été comprimés
35 depuis une épaisseur initiale d'environ 4,5-5 mm (180-200/1000 pouce) jusqu'à une épaisseur thermodurcie d'environ

0,259 cm (100/1000 pouce), sous une pression de 689×10^{-5} N/cm². Les résultats des essais pour ce matériau sont exposés dans le tableau I.

Dans l'exemple 3, une structure à deux couches a été
5 fabriquée. Cette structure à deux couches ressemble
étroitement au matériau couramment utilisé dans les changes
disponibles dans le commerce, fabriqués par la Demanderesse.
La couche supérieure à 17 g/m² environ contenait des fibres à
deux composants renfermant un noyau en polyester et une gaine
10 en polyéthylène à 0,33 tex (3 deniers) de BASF. La seconde
couche ou couche inférieure contenait un mélange homogène de
60% en poids de fibres de polyester de type 295 à 0,67 tex
(6,0 deniers), fournies par Hoechst Celanese ; 35% en poids
de fibres à deux composants du type ES à noyau en
15 polypropylène et gaine en polyéthylène à 0,19 tex
(1,7 denier) x 38 mm, fournies par Chisso Corporation de
Osaka, Japon ; et 5% en poids de fibres à deux composants
constitués par un noyau en polypropylène et une gaine en
polyéthylène du type Chisso ES-HB à 0,02 tex (2,0 deniers).
20 Les deux couches ont été liées l'une à l'autre de la même
manière et dans les mêmes conditions que le matériau décrit
dans l'exemple 3, et le matériau obtenu avait un poids de
base de 46,1 g/m². L'échantillon n'a pas été comprimé jusqu'à
une épaisseur réduite au cours du procédé de liage.
25 L'épaisseur du matériau était d'environ 0,281 cm
(111/1000 pouce) sous une pression de 689×10^{-5} N/cm². Les
résultats des essais sont rassemblés dans le tableau I.

TABLEAU I

| EXEMPLE | POIDS DE BASE (g/m ²) | VOLUME VIDE (cm ³ /g) | AS/VV (cm ² /cm ³) | POROSITE (%) | PERMEABILITE DARCY | CAPACITE DE SATURATION (g/g) | RESILIENCE EN COMPRESSION (%) sec mouillé |
|---------|---|--|--|-----------------|-----------------------|------------------------------------|--|
| 1 | 50,5 | 32 | 54,2 | 97,0 | 2569 | 21 | 93 89 |
| 2 | 48,8 | 52 | 29,9 | 98,5 | 6925 | 44 | 81 86 |
| 3 | 46,1 | 60 | 19,4 | 98,6 | 6647 | 49 | 73 78 |

Les nappes fibreuses non tissées selon la présente invention doivent avoir une structure à couche unique mélangée uniformément et ayant un poids de base d'au moins 20 g/m², un volume vide compris entre environ 40 et 60 cm³ par gramme de nappe sous une pression de 689 x 10⁻⁵ N/cm² (0,01 livre/pouce²), une perméabilité d'environ 5.000 à environ 8.000 darcy, une porosité d'environ 97,2 à environ 98,8% et une aire superficielle par volume vide d'environ 24 à environ 49 cm²/cm³. Si l'on se réfère au tableau I, on peut voir que le matériau défini dans l'exemple 1 avait des valeurs d'aire superficielle par volume vide, de porosité et de perméabilité qui étaient toutes en-dehors de ces gammes.

La matériau de l'exemple 2 offre toutes les propriétés attendues selon la présente invention. De plus, le matériau de l'exemple 2 avait suffisamment de résilience à la compression à l'état humide et à l'état sec. Les valeurs de la résilience à l'état humide et à l'état sec pour l'exemple 2 étaient respectivement de 86 et 81%. Ce matériau satisfaisait donc à l'exigence d'une résilience à la compression d'au moins 60%, que ce soit à l'état humide ou à l'état sec.

L'exemple 3 ne satisfaisait pas aux paramètres AS/VV, en ce sens qu'il présentait une valeur (19,4 cm²/cm³) qui était en dehors de la gamme définie, laquelle va d'environ 24 à environ 49 cm²/cm³.

L'exemple 2 a été introduit dans des changes HUGGIES^R Ultratrim Etape 4 comme matériau de gestion de l'afflux placé entre la doublure côté corporel et le noyau absorbant. Le matériau de gestion de l'afflux était légèrement collé à la fois à la doublure et au noyau absorbant en utilisant de l'adhésif National Starch 34-5563 fourni par National Starch Company de Bridgewater, New Jersey, USA. La quantité d'adhésif ajoutée entre la doublure et le matériau de gestion de l'afflux selon la présente invention allait d'environ 0,01 à 0,04 g par change, alors que la quantité ajoutée entre la couche de gestion de l'afflux et le noyau absorbant enveloppé

dans du tissu allait d'environ 0,03 à 0,05 g par change. Ces changes ont été testés par des utilisateurs et comparés avec les changes HUGGIES^R Ultratrim Etape 4 utilisés comme témoins. Les changes renfermant la couche de gestion de l'afflux selon la présente invention se sont révélés présenter 13,0% de fuites globales pour les sujets masculins et 3,4% de fuites globales pour les sujets féminins, par rapport au change témoin qui présentait des fuites globales de 15,6% pour les sujets masculins et de 4,6% pour les sujets féminins.

REVENDEICATIONS

1 - Nappe fibreuse non tissée comprenant :
une pluralité de fibres thermoplastiques liées thermiquement les unes aux autres pour former une couche
5 unique de nappe non tissée mélangée uniformément, ayant un poids de base d'au moins 20 g/m^2 , un volume vide compris entre environ 40 et 60 cm^3 par gramme de nappe, sous une pression de $689 \times 10^{-5} \text{ N/cm}^2$, une perméabilité qui va d'environ 5.000 à environ 8.000 darcy, une porosité comprise
10 entre environ 97,2% et environ 98,8% et une aire superficielle par volume vide comprise entre environ 24 et environ $49 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$.

2 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins 50% en poids de
15 fibres à deux composants, par rapport au poids total de ladite nappe.

3 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'au moins une partie desdites fibres à deux composants a un titre égal à, ou supérieur à, 0,22 tex
20 (2 deniers).

4 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des fibres de polyester.

5 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdites fibres à deux composants sont
25 frisées.

6 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit poids de base est compris entre environ 40 et environ 68 g/m^2 .

30 7 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite nappe a une capacité de saturation comprise entre environ 30 et environ 50 g de solution de sérum physiologique à 0,9% par gramme de nappe.

35 8 - Nappe fibreuse non tissée selon la revendication 7, caractérisée en ce que ladite nappe a une résilience à la compression d'au moins 60% environ.

9 - Article absorbant d'hygiène intime comprenant :

une doublure côté corporel et une couche support entre lesquelles est disposé un noyau absorbant, ledit article comprenant en outre une couche de gestion de l'afflux
5 disposée entre ladite doublure côté corporel et ledit noyau absorbant, ladite couche de gestion de l'afflux comprenant une pluralité de fibres thermoplastiques liées thermiquement les unes aux autres pour former une couche unique de nappe non tissée mélangée uniformément, ayant un poids de base d'au
10 moins 20 g/m^2 , un volume vide compris entre environ 40 et 60 cm^3 par gramme de nappe, sous une pression de $689 \times 10^{-5} \text{ N/cm}^2$, une perméabilité qui va d'environ 5.000 à environ 8.000 darcy, une porosité comprise entre environ 97,2% et environ 98.8% et une aire superficielle par volume
15 vide comprise entre environ 24 et environ $49 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$.

10 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite nappe comprend au moins 50% en poids de fibres à deux composants, par rapport au poids total de ladite nappe.

20 11 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'au moins une partie desdites fibres à deux composants a un titre égal à, ou supérieur à, 0,22 tex (2 deniers).

25 12 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 10, caractérisé en ce que ladite nappe comprend en outre des fibres de polyester.

13 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdites fibres à deux composants sont frisées.

30 14 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit poids de base est compris entre environ 40 et environ 68 g/m^2 .

35 15 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite nappe a une capacité de saturation comprise entre environ 30 et environ

50 g de solution de sérum physiologique à 0,9% par gramme de nappe.

16 - Article absorbant d'hygiène intime selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite nappe a une
5 résilience à la compression d'au moins 60% environ.

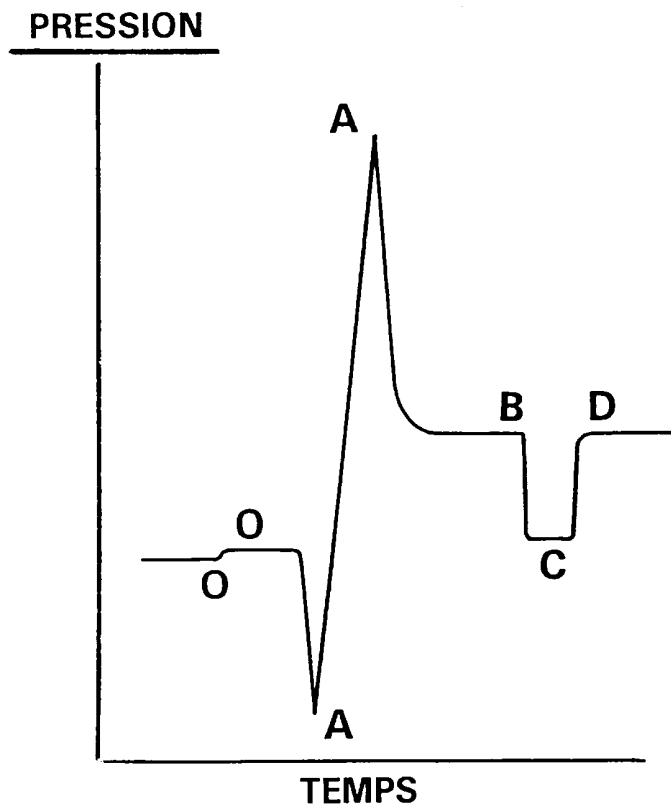


FIGURE UNIQUE