



**Administration de la Politique  
commerciale**

**Office de la Propriété Industrielle**

**(19) Royaume de Belgique**

## **Demande de brevet d'invention**

**(11) Numéro de publication : 1009531A0**

**(21) Numéro de dépôt : 09700113**

**(22) Date de dépôt : 06/02/97.**

**(43) Date de publication de la demande : 04/03/97.**

**(51) Classification internationale : D01G / D04H.**

**(54) Titre : VOILE AIGUILLETE A DEUX COUCHES.**

**(30) Priorités : AUTRICHE 23/12/96 2247/96.**

**(71) Titulaire : ASOTA Gesellschaft m.b.h.  
St Peter Strasse 25  
A-4021 LINZ, AUTRICHE.**

**(74) Mandataire : Gilbert Adyns  
Office Kirkpatrick S.A.  
Avenue Wolfers, 32  
B - 1310 LA HULPE.**

**Publication de la demande de brevet sur requête du demandeur.**

**selon l'article 29 de la loi du 28 mars 1984.**

**Moyennant l'accomplissement des formalités prescrites, le brevet sera délivré ultérieurement sous le même numéro de publication.**

Voile aiguilleté à deux couches.

L'invention concerne des revêtements de sols en feutre aiguilleté et respectivement, voile aiguilleté à structure textile, à deux couches, ainsi qu'un procédé pour leur préparation.

5 Les feutres aiguilletés et les voiles aiguilletés sont préparés de préférence, à partir de fibres coupées et/ou de produits semblables. La production et respectivement, la préparation de telles constructions textiles se font au moyen de la formation mécanique ou aérodynamique de voiles  
10 avec ensuite, un renforcement mécanique. Ce renforcement mécanique est appelé également aiguilletage. Pour cela, le type de surface avec les propriétés exigées sont atteints au moyen d'aiguilles, qui sont réglées en fonction du titre introduit (épaisseur de la fibre), des propriétés souhaitées  
15 et de l'objet du produit fini.

Un tel produit peut également être préparé à partir d'une, deux ou plusieurs couches, où différents types de surface, comme par exemple, réalisation aisée, surface textile avec aiguilletage textile, surface structurée comme  
20 boucles, velours, et respectivement, Dilour/velours irrégulier, peuvent être utilisés.

Pour garantir les propriétés souhaitées, avant tout les propriétés d'utilisation, comme par exemple, résistance à l'usure, stabilité dimensionnelle et solidité  
25 élevée, on fait suivre par un apprêt chimique supplémentaire (en plein bain, foulardage, aspersion etc.), en utilisant des liants, classiquement sous forme de latex, comme par exemple SBR (styrène Butadiène Rubber), ou de types latex acrylique. Ainsi, les exigences au niveau des propriétés  
30 mécaniques et de l'optique de la marchandise, ainsi qu'au niveau du prix des matières brutes utilisées sont d'une valeur importante. L'utilisation de liants pour l'apprêt chimique à pour objet de fixer le renforcement mécanique des fibres aux points de croisement et respectivement, de lier

les fibres les unes avec les autres. On confère ainsi au produit final, un profil particulier de propriété. L'introduction de liants chimiques apporte également des inconvénients décisifs. Avant tout, la préparation et la production sont onéreuses, elles sont réalisées au moins  
5 partiellement en plusieurs modes de travail et ne correspondent plus aux exigences écologiques (air libéré, eau résiduelle, etc.). D'autre part, la construction textile globale n'est que très difficilement et respectivement, de  
10 manière générale, non recyclable, par l'introduction des types classiques de liants chimiques.

Pour améliorer le confort d'avancement et les propriétés mécaniques, on dépose fréquemment une mousse sur le verso. A la place du dépôt de mousse, on connaît  
15 également les constructions textiles à deux couches.

Les constructions aiguilletées monocouches Dilour/velours irrégulier (R.V.), dans lesquelles on utilise, à la place des liants chimiques, des fibres de liaisons thermoplastiques, sont également connues. D'autre  
20 part, des constructions textiles à deux couches sont usitées, dans lesquelles les deux couches sont liées au moyen de poudre de PE comme liant fusible. Cette préparation se fait également en plusieurs modes de travail.

L'objet de la présente invention consiste à  
25 éliminer les désavantages cités. On réussit ceci au moyen d'une technologie spéciale d'aiguilletage avec un traitement thermique suivant, par utilisation de fibres de polyoléfine uniquement comme matière brute. Avec l'invention décrite ci-après, on peut à présent éliminer les désavantages cités et  
30 obtenir toutes les hypothèses nécessaires, où la préparation est, en outre, simplifiée.

L'objet de l'invention consiste, par conséquent, en des voiles aiguilletés à deux couches constitués de fibres thermoplastiques, caractérisés en ce que :

35 - la première couche consiste en un mélange de fibres de polypropylène (PP) et de fibres de polyéthylène

(PE),

- la deuxième couche consiste en un mélange de fibres PP et de fibres PE; ou en des fibres bicomposées consistant en un mélange de PP et de PE; ou en un mélange  
5 de ces fibres bicomposées et de fibres PP et/ou de fibres PE,

- les deux couches sont renforcées non seulement par aiguilletage, mais également par les fibres et respectivement, la partie de fibre consistant en la quantité  
10 PE des deux couches, fondues ou contre-fondues, et sont liées l'une à l'autre et

- la première couche est un crêpe à structure aiguilletée.

Par surface structurée, on entend une surface de  
15 voile dans laquelle un grand nombre de fibres sous forme d'extrémités dénouées et/ou de noeuds coulants dominant dans la couche de base du voile. Cet effet est atteint par un aiguilletage de structure avec des types spéciaux d'aiguilles (par exemple aiguilles fourchues, aiguilles  
20 couronnes). Les fibres PP et PE introduites, ainsi que les fibres bicomposées sont disponibles dans le commerce, par exemple ASOTA L/D/G (fibres PP), ASOTA H/N (fibres PE) et respectivement, ASOTA LV 4506 (fibres bicomposées) de chez ASOTA. Les fibres bicomposées consistent classiquement, en  
25 environ 40 à 55% en poids, de préférence 45 à 50% en poids de PP et environ 60 à 45% en poids, de préférence 55 à 50% en poids de PE. Comme PP, on considère non seulement les homopolymères de PP, mais également ses copolymères, en particulier avec de l'éthylène. Comme PE, on considère les  
30 HDPE, LLDPE et LDPE.

Pour l'essentiel, on considère pour cela, en particulier pour la première couche de voile, les fibres fusibles et les fibres fusibles avec retrait, avec des points de retrait et de fusion déterminés. On atteint donc  
35 avant tout, l'avantage que l'on remplace l'apprêt chimique, que l'on prépare un produit textile de type pur avec des

propriétés déterminées et que l'on garantit un recyclage à 100%.

Le type et la quantité des fibres utilisées sont déterminés avant tout par les propriétés souhaitées du voile  
5 aiguilleté, où par exemple, on introduit des longueurs de fibres de 30 à 120 mm, de préférence de 40 à 90 mm et des titres de fibres de 3,3 à 240 dtex, de préférence de 5,5 à 110 dtex. Le poids du voile aiguilleté se situe entre 250 et 2500 g/m<sup>2</sup>, de préférence entre 400 et 1800 g/m<sup>2</sup>, où le  
10 poids de la première couche de voile s'élève entre 150 et 1500 g/m<sup>2</sup>, de préférence entre 200 et 1500 g/m<sup>2</sup> et le poids de la deuxième couche de voile s'élève entre 100 et 1000 g/m<sup>2</sup>, de préférence entre 200 et 800 g/m<sup>2</sup>.

La surface de la première couche de voile  
15 présente de préférence, un voile de carde dominant la couche de base, avec une structure velours. Il est également possible que le crêpe et respectivement, la surface de l'article, présente une structure boutonneuse (comme par exemple bouclée, côtelée) et/ou différentes épaisseurs de  
20 poil de manière à pouvoir former différents motifs. La structure de surface et respectivement, l'aiguilletage du motif est possible sur les machines d'aiguilletage disponibles dans le commerce.

Un autre objet de l'invention consiste en un  
25 procédé de préparation d'un voile aiguilleté à deux couches en fibres thermoplastiques, caractérisé en ce que

a) on forme une première couche de voile par aiguilletage d'un mélange de fibres de polypropylène (PP) et de fibres de polyéthylène (PE);

30 b) on forme une deuxième couche de voile par aiguilletage d'un mélange de fibres PP et de fibres PE; ou de fibres bicomposées, constituées d'un mélange de PP et de PE; ou d'un mélange de ces fibres bicomposées et de fibres PP et/ou de fibres PE,

35 c) dans une autre étape unique sur une planche à brosses circulante, sur laquelle sont disposées deux zones

d'aiguilles, non seulement l'aiguilletage de structure, mais également l'aiguilletage d'assemblage des deux couches se font, où

5 d) la première couche (inférieure) est amenée avant la première zone d'aiguille, dans laquelle se fait l'aiguilletage de structure, et la deuxième couche (supérieure) est amenée, entre les première et deuxième zones d'aiguilles par le haut, sur la première couche de fibres, exposée à la planche de brosses, et dans la deuxième  
10 zone d'aiguilles, est réalisé l'aiguilletage d'assemblage des deux couches, et facultativement un autre aiguilletage de structure, et

e) le voile aiguilleté à deux couches obtenu suivant d) est conduit vers un traitement thermique, où la  
15 partie PE fond.

Les étapes (a) à (d) peuvent également être réalisées sur un dispositif continu.

La préparation des couches inférieure et supérieure correspond à la technologie d'aiguilletage  
20 actuelle. Suivant les exigences et créations du produit final, on peut mélanger des fibres avec des épaisseurs différentes de fibres, des longueurs différentes, et respectivement, des fibres avec des propriétés différentes.

Un mélange homogène de fibres est atteint par des  
25 agrégats d'ouverture-mélange et dans des chambres de mélange prévues à cet effet.

Ensuite, le matériau fibreux mélangé de la couche inférieure (première couche) du précurseur de voile est amenée et un voile est préparé avec le poids souhaité de fibres.  
30 L'aiguilletage suivant, renforcement mécanique, est ici d'une valeur décisive, où le type d'aiguille (par exemple aiguilles couronnes/aiguilles pour feutres), la profondeur des piqûres (par exemple, de 6 à 14 mm) et le nombre de piqûres (par exemple, 40 à 200 piqûres/cm<sup>2</sup>) doivent être  
35 réglés de manière précise. Dans un procédé préféré, on choisit un aiguilletage qui instaure la possibilité par

laquelle l'aiguilletage ultérieur Dilour/R.V. parvient à une structure élevée et épaisse des poils, et respectivement, on garantit un aiguilletage de la couche supérieure.

Le même processus de formation de voile se fait  
5 avec la couche supérieure (deuxième couche) dans une étape propre.

Dans un autre procédé, l'aiguilletage de structure et l'aiguilletage d'assemblage des deux couches sont réalisés dans une deuxième étape, sur une planche à  
10 brosses circulante, sur laquelle sont disposées deux zones d'aiguilles, où la première couche (inférieure) est amenée avant la première zone d'aiguilles, dans laquelle se fait l'aiguilletage de structure, et la deuxième couche (supérieure) est amenée entre les première et deuxième zones  
15 d'aiguilles, depuis le haut, sur la première couche de fibres, exposée à la planche à brosses et l'aiguilletage d'assemblage des deux couches se fait dans la deuxième zone d'aiguilles. La réalisation de la première couche (couche inférieure) peut se faire de manière continue, (par exemple,  
20 depuis une machine à carder ou à aiguilles) ou discontinue (dispositif sur un cylindre). Ici également, le type d'aiguilles (par exemple, aiguilles fourchues ou couronnes) et les paramètres d'aiguilletage sont d'une valeur déterminante.

25 L'aiguilletage de la couche inférieure sur les brosses dans la première zone d'aiguilles est dans chaque cas, plus intensif que celui des couches inférieure et supérieure lors de l'aiguilletage d'assemblage dans la deuxième zone d'aiguilles.

30 Pour ne pas détériorer la surface structurée, il est important que la couche inférieure structurée sur les brosses dans la première zone d'aiguille, ne soit plus amenée sur les brosses avant l'aiguilletage d'assemblage avec la couche supérieure.

35 La couche supérieure (de préférence, amenée depuis un cylindre, peut également être amenée de manière

continue) est déposée sur la première couche exposée à la planche de brosses, entre les première et deuxième zones d'aiguilles, de manière que dans la deuxième zone d'aiguille, cette couche soit aiguilletée à la couche inférieure. Il en résulte ainsi une liaison mécanique des deux couches. En outre, les fibres sont orientées par le procédé d'aiguilletage, ce qui résulte, dans le processus thermique suivant, à une liaison optimale par les fibres fusibles.

10 Suite à l'aiguilletage de structure et à l'aiguilletage d'assemblage des couches supérieure et inférieure, on réalise suivant l'invention, un traitement thermique. Au contraire de ce traitement thermique (apprêtage), les variantes d'apprêtages actuelles (apprêtage chimique au moyen de latex et respectivement, apprêtage chimique et dépôt de mousse) sont très onéreuses, parce qu'elles se font au moins en plusieurs étapes, introduisent des matériaux étrangers supplémentaires dans le voile et conduisent, sur base des latex et mousses utilisés, des coûts et problèmes d'environnement supplémentaires, lors du dépôt et de l'élimination des bains de latex et de mousse.

20 La présente invention permet que ce traitement et respectivement, apprêt, soit réalisé en seulement une étape. Le traitement thermique est réglé sur les fibres particulières utilisées, le poids de fibres et le mélange de titres. La température se situe donc au moins à la température de fusion de la partie PE des fibres, de préférence entre 110°C à 145°C, en particulier entre 130 et 142°C.

30 Lors du traitement thermique, les fibres PE, et respectivement, la partie PE des fibres bicomposées fondent où cependant, leur structure fibreuse reste conservée de manière importante, de sorte qu'elles produisent, lors du refroidissement suivant du voile aiguilleté, une liaison particulièrement solide des fibres et des deux couches de voile.

35

Sur base du retrait des fibres lors du chauffage jusqu'à la fusion, la partie des fibres PE se déplace, dans une grande partie, depuis le crêpe de la première couche de voile dans la couche de base de cette couche de voile, ce qui conduit à un renforcement supplémentaire du feutre aiguilleté. Ainsi, la couche externe du crêpe de la première couche de voile reste essentiellement exempte de PE, à savoir que moins de 25% des fibres PE, présentes initialement dans le mélange de fibres restent dans le crêpe.

Le traitement thermique se fait dans des appareils de séchage classiques, comme par exemple les séchoirs à tambour, les séchoirs à plat, les séchoirs tunnel, où l'utilisation des séchoirs à tambour et des séchoirs à plat, dans lesquels de l'air chaud passe de préférence sur l'article, sont préférés. Pour ménager la couche inférieure structurée (première couche de voile), le voile aiguilleté expose la deuxième couche de voile (couche supérieure) au tambour ou au tiroir.

Pour la formation de la première couche de voile, on introduit de préférence, un mélange de 70 à 90% en poids, en particulier de 75 à 85% en poids de fibres PP et 10 à 30% en poids, en particulier de 15 à 25% en poids de fibres PE, pour la formation de la deuxième couche, on introduit un mélange de 0 à 90% en poids, en particulier de 0 à 75% en poids de fibres PP, ou de 0 à 100% en poids, en particulier de 50 à 100% en poids de fibres bicomposées et de 0 à 60% en poids, en particulier de 0 à 50% en poids de fibres PE.

Grâce à la présente invention, on obtient des voiles aiguilletés avec des propriétés améliorées d'utilisation.

L'apport nécessaire en énergie lors de la préparation des voiles aiguilletés suivant l'invention est relativement faible, parce que, par exemple par comparaison à l'apprêt chimique, aucune évaporation d'eau, et respectivement, condensation de latex n'est nécessaire. Dans

ce contexte, les vitesses de production sont également augmentées de manière multiple. Egalement, la charge environnementale est plus faible que dans le cas d'un apprêt chimique.

5           Après le traitement thermique, les voiles aiguilletés sont refroidis jusqu'à température ambiante et introduits dans la présentation souhaitée pour l'utilisation suivante et pour le déplacement, par exemple, en rouleaux, ..., etc.

10           Une autre optimisation des voiles aiguilletés suivant l'invention est atteinte en ce que le mélange de fibres introduit peut être réglé sur les propriétés souhaitées du voile, par exemple par utilisation de fibres fusibles avec retrait, avec un retrait et un point de fusion  
15 déterminés, comme par exemple le type H 10 de la firme ASOTA, en particulier pour la couche inférieure. Parce que les constituant globaux des voiles aiguilletés suivant l'invention consistent en des fibres de polyoléfine, ils peuvent être facilement recyclés. Cette capacité au  
20 recyclage implique qu'à partir du produit recyclé (regranulé des couches supérieure et inférieure), une nouvelle préparation de fibres est possible. Cela donne également une capacité de recyclage textile.

#### EXEMPLE 1.-

25           On prépare d'abord, séparément, les couches inférieure et supérieure préaiguilletées, sur des dispositifs classiques d'aiguilletage, consistant en des agrégats dénoueurs/mélangeurs, carde, machine d'aiguilletage préalable (NL 28 de chez Fehrer) et machine d'aiguilletage  
30 de finition (NL 12 de chez Fehrer).

          Pour la couche inférieure (poids surfacique de 850 g/m<sup>2</sup>), on introduit le mélange suivant de fibres :

          40% de fibres PP du type ASOTA D10 avec un titre de 17 dtex,

35           40% de fibres PP du type ASOTA D10A6 avec un

titre de 30 dtex, et

20% de fibres PE du type ASOTA H10, avec un titre de 7 dtex (point de fusion 125°C, retrait thermique à 110°C d'environ 32%), longueur des brins de chaque fois 60 mm.

5 Pour la couche supérieure, on introduit 100% d'une fibre bicomposée PE/PP (50% PP/50% PE) du type ASOTA LV4506.

L'aiguilletage de structure et l'aiguilletage d'assemblage des couches inférieure et supérieure, se fait  
10 en une étape sur une machine à aiguilletage de type DI-LOUR DS25 de chez Dilo, dans laquelle deux zones d'aiguilles sont disposées sur une planche à brosses circulante. La couche inférieure aiguilletée est amenée depuis un premier rouleau vers la première zone d'aiguilles  
15 armée d'aiguilles fourchues (550 P/cm<sup>2</sup>, profondeur de piqûre 7 mm), où la couche de poils velours est produite. Entre les zones d'aiguilles 1 et 2, on amène depuis le haut, depuis un rouleau, la couche supérieure préaiguilletée sur la couche inférieure exposée à la planche à brosses.

20 Dans la deuxième zone d'aiguilles armée d'aiguilles couronnes (200 P/cm<sup>2</sup>, profondeur de piqûre de 6 mm), on aiguille à l'assemblage les couches inférieure et supérieure, sans endommager la couche de poils velours.

Le renforcement thermique suivant se fait dans un  
25 séchoir à tambour et à courant circulant (de chez Fleissner) à une température d'environ 137°C. Par la fusion et le redurcissement des fibres PE et de la partie PE des fibres bicomposées PE/PP, il se produit l'effet de fusion souhaité. Par un thermoretrait élevé des fibres H10, celles-ci se  
30 retirent de manière importante de la couche de poils, ce qui conduit à une très bonne fixation des fibres de poils dans la couche de base compacte résultante. Les fibres PE de type H10 sont maintenues pour la plus grande partie, sous forme de fibres. Les fibres bicomposées PE/PP restent complètement  
35 sous forme de fibres et forment entre elles, et avec les fibres PP seulement, une adhésion de surface. Suite au

nombre de points de fusion, il en résulte cependant un très bon renforcement.

Le tapis de feutre aiguilleté de type velours résultant constitué de 100% de fibres de polyoléfine dispose, en plus  
5 d'une optique caractéristique, des propriétés mécaniques excellentes (usure, stabilité dimensionnelle) et peut être sans problème recyclé par regranulation, à la fin de sa période d'utilisation. Le regranulat peut à nouveau être  
10 introduit dans la préparation de fibres ou pour des articles pulvérisés à parois épaisses.

EXEMPLE 2.-

La préparation est réalisée de manière analogue à ce qui est décrit à l'exemple 1.

Pour la couche inférieure avec un poids  
15 surfacique de 1250 g/m<sup>2</sup>, on introduit

40% de fibres PP du type ASOTA G10, avec un titre de 70 dtex et des fibres de 90 mm,

24% de fibres PP du type ASOTA D10 avec un titre de 17 dtex et des fibres de 60 mm,

20 16% de fibres PP du type ASOTA G10 avec un titre de 110 dtex et des fibres de 90 mm, et

20% de fibres PE du type ASOTA H10 avec un titre de 7 dtex et des fibres de 60 mm.

Pour la couche supérieure avec un poids  
25 surfacique de 600 g/m<sup>2</sup>, on utilise

70% de fibres PP du type ASOTA L10 avec un titre de 17 dtex et des fibres de 60 mm, et

30% de fibre PE du type ASOTA H10 avec un titre de 7 dtex et des fibres de 60 mm.

30 Le tapis de feutre aiguilleté/velours résultant est particulièrement approprié pour les carreaux autocollants.

## R E V E N D I C A T I O N S

-----  
1.- Voile aiguilleté à deux couches constitué de fibres thermoplastiques, caractérisé en ce que

- la première couche consiste en un mélange de fibres de polypropylène (PP) et de fibres de polyéthylène (PE),

5  
- la deuxième couche consiste en un mélange de fibres PP et de fibres PE; ou en des fibres bicomposées consistants en un mélange de PP et de PE; ou en un mélange de ces fibres bicomposées et de fibres PP et/ou de fibres PE,

10  
- les deux couches sont renforcées non seulement par aiguilletage, mais également par les fibres et respectivement, la partie de fibre consistant en la quantité PE des deux couches, fondues ou contre-fondues et sont liées l'une à l'autre, et

15  
- la première couche est un crêpe à structure aiguilletée.

2.- Voile aiguilleté suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la surface inférieure de la première couche de voile présente un crêpe de fibres avec structure velours.

3.- Voile aiguilleté suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche externe du crêpe de la première couche de voile aiguilleté est essentiellement exempte de polyéthylène.

25  
4.- Voile aiguilleté suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les fibres présentent un titre de 3,3 à 240 dtex.

5.- Procédé de préparation d'un voile aiguilleté à deux couches constitué de fibres thermoplastiques, caractérisé en ce que,

30  
a) on forme une première couche de voile par aiguilletage d'un mélange de fibres de polypropylène (PP) et de fibres de polyéthylène (PE);

b) on forme une deuxième couche de voile par aiguilletage d'un mélange de fibres de fibres PP et de fibres PE; ou de fibres bicomposées, constituées d'un mélange de PP et de PE; ou d'un mélange de ces fibres bicomposées et de fibres PP et/ou de fibres PE,

5 c) dans une autre étape unique sur une planche à brosses circulante, sur laquelle sont disposées deux zones d'aiguilles, non seulement l'aiguilletage de structure, mais également l'aiguilletage d'assemblage des deux couches se  
10 font, où

d) la première couche (inférieure) est amenée avant la première zone d'aiguille, dans laquelle se fait l'aiguilletage de structure, et la deuxième couche (supérieure) est amenée, entre les première et deuxième  
15 zones d'aiguilles par le haut, sur la première couche de fibres, exposée à la planche de brosses, et dans la deuxième zone d'aiguilles, est réalisé l'aiguilletage d'assemblage des deux couches et facultativement, un autre aiguilletage de structure, et

20 e) le voile aiguilleté à deux couches obtenu suivant d) est conduit vers un traitement thermique, où la partie PE fond.

6.- Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les étapes de procédé a) à d) sont  
25 réalisées dans un dispositif continu.

7.- Procédé suivant les revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que le traitement thermique suivant e) est réalisé dans un séchoir à tambour ou sur un séchoir à plat.

8.- Procédé suivant l'une quelconque des  
30 revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la quantité de fibres PE se déplace lors du traitement thermique suivant e) depuis le crêpe de la première couche de voile dans la couche de base de la première couche de voile.

9.- Procédé suivant l'une quelconque des  
35 revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le traitement thermique est réalisé à une température de 130 à 142°C.

10.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que, pour la formation de la première couche de voile, on introduit un mélange de 70% à 90% en poids, en particulier de 75 à 85% en poids de fibres PP et de 10 à 30% en poids, en particulier de 15 à 25% en poids de fibres PE.

11.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisé en ce que pour la formation de la deuxième couche de voile, on introduit un mélange de 0 à 90% en poids, en particulier de 0 à 75% en poids de fibres PP ou de 0 à 100% en poids, en particulier de 50 à 100% en poids de fibres bicomposées et de 0 à 60% en poids, en particulier de 0 à 50% en poids de fibres PE.

A B R E G E  
-----Voile aiguilleté à deux couches  
-----

Voile aiguilleté à deux couches, à structure aiguilletée, de fibres thermoplastiques, avec une première couche d'un mélange de fibres de polypropylène (PP) et de fibres de polyéthylène (PE), et une deuxième couche d'un mélange de fibres PP et de fibres PE; ou de fibres bicomposées consistant en un mélange de PP et de PE; ou d'un mélange de ces fibres bicomposées et de fibres PP et/ou de fibres PE, où les deux couches sont renforcées et liées l'une à l'autre non seulement par aiguilletage, mais également par les fibres et respectivement, la partie des fibres de la quantité PE des deux couches, fondues ou contre-fondues, ainsi qu'un procédé de préparation de ces voiles aiguilletés.