

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
2 mai 2008 (02.05.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/050029 A2

(51) Classification internationale des brevets :
A01G 9/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/052143

(22) Date de dépôt international :
15 octobre 2007 (15.10.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0654538 26 octobre 2006 (26.10.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MDB
TEXINOV SA** [FR/FR]; 56 Route de Ferrossière, F-38110
Saint Didier De La Tour (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **DUCOL,
Jean-Paul** [FR/FR]; 17 Rue de Tourville, F-69007 Lyon

(FR). **TANKERE, Jacques** [FR/FR]; 10 Rue de l'Ancienne
Cure, F-01800 Meximieux (FR).

(74) Mandataires : **VUILLERMOZ, Bruno** etc.; Cabinet
LAURENT & CHARRAS, 20 Rue Louis Chirpaz, BP 32,
F-69131 Ecully (FR).

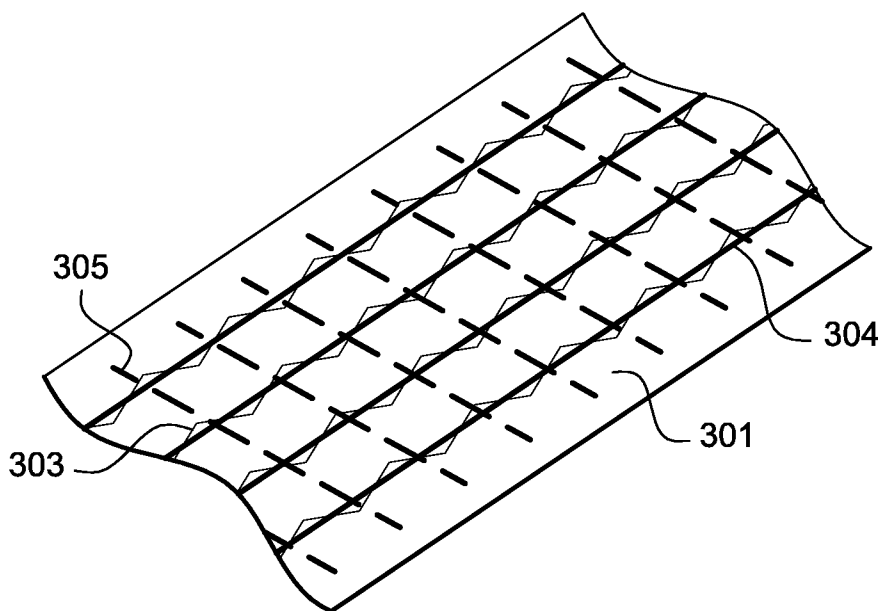
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: THERMAL INSULATION SCREEN, ESPECIALLY FOR HORTICULTURAL AND MARKET GARDENING
GREENHOUSES

(54) Titre : ECRAN D'ISOLATION THERMIQUE, NOTAMMENT POUR SERRES HORTICOLES ET MARAÎCHÈRES



(57) Abstract: This thermal insulation screen consists of a textile structure incorporating a film (301) made of a plastic. The plastic film (301) is reinforced by means of textile reinforcing yarns (304, 305) that are fastened to said film by means of a multistrand binding yarn (303) meshing said reinforcing yarns by knitting on either side of the surface formed by the plastic film.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/050029 A2



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : Cet écran d'isolation thermique est constitué d'une structure textile intégrant un film réalisé en matière plastique (301). Le film plastique (301) est renforcé au moyen de fils textiles de renfort (304, 305), solidarisés audit film au moyen d'un fil de liage multibrin (303) venant mailler lesdits fils de renfort par tricotage de part et d'autre de la surface constituée par le film plastique.

ECRAN D'ISOLATION THERMIQUE, NOTAMMENT POUR SERRES HORTICOLES ET MARAICHÈRES

DOMAINE DE L'INVENTION

5

L'invention concerne plus particulièrement le domaine des cultures maraîchères et horticoles. Plus spécifiquement, elle vise un écran d'isolation thermique, du type de ceux traditionnellement mis en place au niveau des serres, et destinés à permettre la protection du contenu desdites serres contre le froid, et donc des cultures, contre les
10 déperditions thermiques, cette protection étant également susceptible de se doubler d'une protection contre la lumière ou contre les rayons solaires.

ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

15 Traditionnellement, les écrans d'isolation mis en place au niveau des serres sont constitués d'un film plastique, de structure plus ou moins complexe. Si un tel film assure certes la fonction première qui lui est dévolue, à savoir l'isolation thermique propre à éviter de trop importantes déperditions de chaleur, en revanche ils sont le plus souvent imperméables à l'eau et à la vapeur d'eau. Or, en raison de variations
20 thermiques intervenant au sein du volume défini par la serre en suite de l'amplitude thermique née de la succession du jour et de la nuit, des phénomènes de condensation sont observées, susceptibles, en l'absence de l'évacuation de la vapeur d'eau ainsi produite, d'affecter les cultures destinées à être protégées par lesdites serres.

25 Afin de pallier cet inconvénient, on a proposé de mettre en œuvre des films plastiques micro perforés. Cependant, en raison du caractère hydrophobe de la matière plastique qui les constitue, outre de leur caractère non absorbant, de tels films micro perforés engendrent également des phénomènes de condensation, qui s'avèrent limitatifs pour des applications de régulation thermique et/ou d'ombrage. Ces micros trous permettent
30 l'évacuation d'un excès de pression d'air, mais ne permettent pas l'évacuation suffisante de l'humidité qui se condense et peut ainsi retomber sur les cultures provoquant des dégâts aux cultures

On a également proposé de mettre en œuvre des écrans de type textile ou textilo-
35 plastique assurant notamment des fonctions de régulation climatique et d'optimisation énergétique. De tels écrans sont traditionnellement positionnés à l'intérieur des serres. Au surplus, on a suggéré d'intégrer dans de tels écrans des bandelettes d'aluminium,

insérées par alternance avec des bandelettes transparentes, permettant d'assurer simultanément une certaine réflexion des rayons solaires tout en permettant une certaine transparence.

- 5 De tels écrans sont obtenus par tissage, tel que par exemple décrit dans le document EP 0 089422. D'autres écrans sont fabriqués par tricotage.

Cependant, de tels écrans s'avèrent d'un coût de revient relativement élevé, incompatible avec un certain nombre d'applications à faible valeur ajoutée, telles que
10 notamment les cultures maraîchères.

Afin de réduire les coûts, on a également proposé des écrans du type précédent, remplissant la seule fonction d'isolation thermique à l'exclusion des fonctions de réflexion ou d'ombrage, donc dépourvus de bandelettes métalliques, notamment
15 aluminium. Ils restent cependant réalisés par tissage ou tricotage.

L'invention vise à proposer un écran d'isolation thermique à la fois simple à réaliser et d'un coût de fabrication réduit.

20 **EXPOSE DE L'INVENTION**

Cet écran d'isolation conforme à l'invention est constitué d'une structure textile intégrant un film réalisé en matière plastique, ledit film étant renforcé au moyen de fils textiles de renfort, solidarisés audit film plastique au moyen d'un fil de liage multibrins
25 venant mailler lesdits fils de renfort par tricotage de part et d'autre de la surface constituée par le film plastique.

En d'autres termes, l'invention consiste à renforcer un film plastique, tel que par exemple réalisé en polyéthylène haute densité (PEHD) ou en polypropylène, au moyen
30 de fils textiles spécifiques de type polyester, ces fils étant solidarisés en sens travers et/ou en sens progression sur ledit film plastique au moyen d'un fil de liage, également en polyester, assurant cette fonction de solidarisation par la définition de mailles venant emprisonner lesdits fils de renfort sur le film plastique. Ces mailles sont réalisées par tricotage, l'ensemble étant obtenu au moyen d'un métier à tricoter à insertion frontale
35 de trame, tel que par exemple du type RACHEL.

Ainsi, de par la mise en œuvre de fils textiles de renfort, il devient possible de travailler avec un film plastique léger de faible épaisseur, susceptible d'être facilement plié et déplié au gré de la nécessité de son utilisation pour le maraîcher et en fonction des exigences du climat.

5

Au surplus, la mise en œuvre d'un fil de liage multibrins, assurant la solidarisation des fils techniques de renfort sur le film plastique, induit la traversée de part en part de l'épaisseur dudit film plastique lors de la réalisation du maillage, par les aiguilles du métier à tricoter, définissant un certain nombre d'orifices traversants au sein du film
10 plastique, assurant à l'écran ainsi défini la mouillabilité requise pour assurer la perméabilité à l'eau ou à la vapeur d'eau en raison de l'effet mèche ou de la capillarité générée par les fils de liage ou par les fibres susceptibles de les constituer.

En raison du caractère perméable de l'écran ainsi réalisé à la vapeur d'eau, on
15 s'affranchit des phénomènes de condensation susceptibles de se produire à l'intérieur de la serre, et risquant d'affecter la qualité de certaines cultures et la gestion du climat de la serre ainsi équipée.

En revanche, l'imperméabilité à l'air est conservée ; en effet, les fils de liage obturent
20 les orifices réalisés par les aiguilles du métier à tricoter au sein du film plastique.

La technologie mise en œuvre est celle dite de la maille jetée (par opposition à celle de la maille cueillie) réalisée notamment sur métier à tisser de type RACHEL, à insertion frontale de trame et selon une armature de type filet ou autre réalisable sur ces
25 machines.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent
30 ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une représentation schématique en section longitudinale illustrant la réalisation de l'écran conforme à l'invention.

35 La figure 2 est une représentation schématique en perspective du dessus de l'écran conforme à l'invention.

La figure 3 est une vue analogue à la figure 2 d'une autre forme de l'invention.

La figure 4 illustre un mode de réalisation de l'invention.

La figure 5 est une vue en section réalisée selon la ligne IV - IV de la figure 4.

La figure 6 est une vue plus précise d'un modèle d'écran selon une géométrie optimisée.

MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

Les figures 2 et 3 illustrent l'écran d'isolation thermique conforme à l'invention selon deux formes de réalisation spécifiques. Ainsi, au sein de la figure 2, cet écran est fondamentalement constitué d'un film plastique **201**, réalisé en polyéthylène haute densité (PEHD) ou de polypropylène. Ce film présente une épaisseur typique de 40 à 100 micromètres.

Au sein de la figure 2, ce film comporte, orientés dans le sens production, des fils techniques de renfort **204**, disposés sensiblement de manière rectiligne. Ces fils techniques sont par exemple constitués de polyester. Ils sont solidarisés au film plastique **201** au moyen de fils de liage **203**. Ce fil de liage est multibrins, typiquement une à plusieurs dizaines de brins, et est mis en place par tricotage, de telle sorte à venir mailler autour des fils de renfort **204**, et venant ainsi traverser le film plastique.

Ce fil de liage multibrins est avantageusement réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant le polyester, le polyester haute ténacité, le polyéthylène, le polypropylène, l'aramide, le para-aramide, bien connu sous la marque déposée Nomex®.

Ces différentes opérations sont réalisées en mettant en oeuvre un métier à tricoter à mailles jetées de type RACHEL à insertion frontale de trame, par exemple du type KARL MAYER ou LIBA.

On a schématiquement illustré sur la figure 1 le principe de réalisation de l'écran conforme à une forme voisine de réalisation de la figure 2, mais dans laquelle les fils de renforts **104** ne sont pas orientés dans le sens production, mais dans le sens trame ou sens travers. Ainsi, au sein de cette figure 1, le film plastique **101** est introduit dans le métier à tricoter en question, puis est soumis à l'action des aiguilles de liage **102** assurant le tricotage des fils de liage **103** formant autant de mailles autour des fils de renfort orientés sens trame **105**.

Selon une caractéristique de l'invention, les fils de liage **103**, **203**, **303** qui traversent ainsi de manière plus ou moins périodique le film plastique **101**, **201** et **301** aux fins de venir emprisonner les fils de renfort **105**, **204**, **304**, **305**, font fonction de mèches, propres à assurer, notamment par phénomène de capillarité, le transfert de la vapeur d'eau le cas échéant accumulée à l'intérieur de la serre définie par l'écran, en direction de l'extérieur.

Dans le cadre du mode de réalisation illustré en figure 3, le film plastique **301** reçoit des fils de renfort orientés d'une part selon le sens production **304**, et d'autre part, orientés selon le sens travers **305**. Néanmoins, le mode de solidarisation de ces fils de renfort sur le film plastique est équivalent et même identique à celui précédemment décrit, c'est-à-dire, réalisé au moyen de fils de liage par tricotage sur un métier à mailles jetées à insertion frontale de trame de type RACHEL.

Bien évidemment la densité de ces fils de renfort est très facilement réglable au moyen de la jauge du métier à mailles jetées, en fonction des besoins de l'utilisateur final et notamment des contraintes auxquelles va être soumis l'écran en question. Il convient en effet de rappeler qu'un tel écran a vocation principale à isoler thermiquement au des serres maraîchères ou horticoles. Un tel écran est donc appelé, en fonction du climat, à être plus ou moins souvent déployé ou au contraire replié, la multiplicité de ces opérations affectant à la longue sa résistance mécanique et en conséquence nécessitant une plus ou moins grande densité de fils de renfort.

On observe de manière plus précise au sein de la figure 5, la structure de l'écran d'isolation conforme notamment aux figures 3 et 4. On peut notamment visualiser la traversée à plusieurs reprises du film plastique **401** par le fil de liage **403**.

On peut ainsi obtenir une structure du type de celle décrite en relation avec la figure 6, qui correspond à une géométrie optimisée avec un espacement des fils de renfort de 8 mm correspondant à une jauge précise du type de métier utilisé pour cette fabrication.

Selon l'invention, le film plastique peut être de différente nature en fonction des fonctions qu'on souhaite lui conférer.

Il peut notamment être transparent, ce qui constitue les applications principales d'un tel écran.

Cependant, il peut être occultant et dans ce cas là être noir. Les fils de renfort et de liage sont alors éventuellement de couleur noire également

Il peut être bicouche pour assurer par exemple au niveau de sa face extérieure une réflexion du soleil, et être occultant sur sa face intérieure. D'autres combinaisons de double fonction peuvent être imaginées pour certaines cultures, lorsque l'on recherche à la fois un ombrage intense, voire la nuit artificielle à l'intérieur de la serre, et simultanément une possibilité d'abaissement de température durant la journée.

De tels films bicouches sont par exemple obtenus par coextrusion, et les matériaux mis en oeuvre sont fonction des tâches dévolues à l'écran, et notamment occultation, réflexion, transmission, voire filtration (UV, infrarouges).

Ce faisant, l'écran conforme à l'invention remplit les différentes fonctions qui lui sont dévolues.

Tout d'abord et en premier lieu, il permet d'assurer une étanchéité à l'air propre à ainsi permettre sa fonction première, à savoir la réduction des déperditions de chaleur.

En outre, il présente des propriétés intéressantes de perméabilité à l'eau, à la vapeur d'eau, et d'une manière générale à l'humidité, en raison de la présence des fils de liage faisant fonction de mèche.

Au surplus, ces écrans sont susceptibles de présenter des caractéristiques de résistance mécanique élevée, en fonction de la densité des fils de renfort, ce que les écrans de l'art antérieur ne permettaient pas d'obtenir en tout cas de manière simple et peu coûteuse.

Ainsi, les fils de renfort peuvent avantageusement être espacés de 0,5 à 5 cm, de préférence 0,875 à 1,7cm. Ils sont avantageusement choisis dans le groupe comprenant les polyesters, polyester haute densité, Nomex®, aramide, polyéthylène ou polypropylène de titre 300 à 2200 dtex, et de préférence 500 à 1100 dtex.

Les fils de liage sont sélectionnés pour leur capacité de transport d'humidité. Ils sont constitués d'un polyester, voire même être réalisés en fibre naturelle ou d'origine végétale comme le coton ou le PVA. Ces fils de liage présentent un titre de l'ordre de 167 dtex, mais qui peut cependant varier de 50 à 1670 dtex.

Selon une variante non représentée, le film plastique peut également recevoir des bandes orientées sens chaîne ou sens trame, de caractéristiques identiques ou différentes en fonction du résultat recherché. Ces bandes sont solidarisées au film par les fils de liage précités, qui viennent donc transpercer les bandes selon la technique
5 décrite ci-dessus pour les films continus.

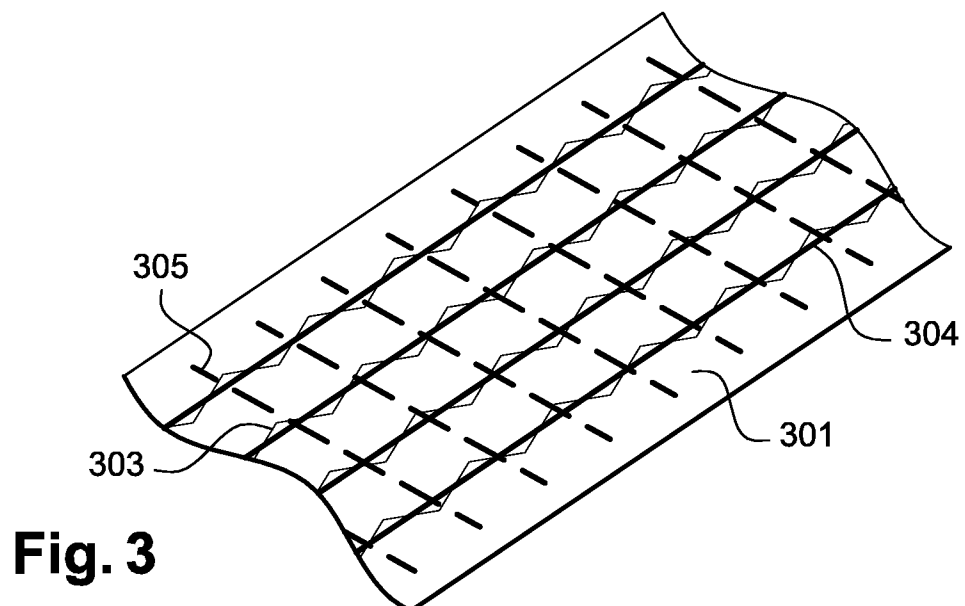
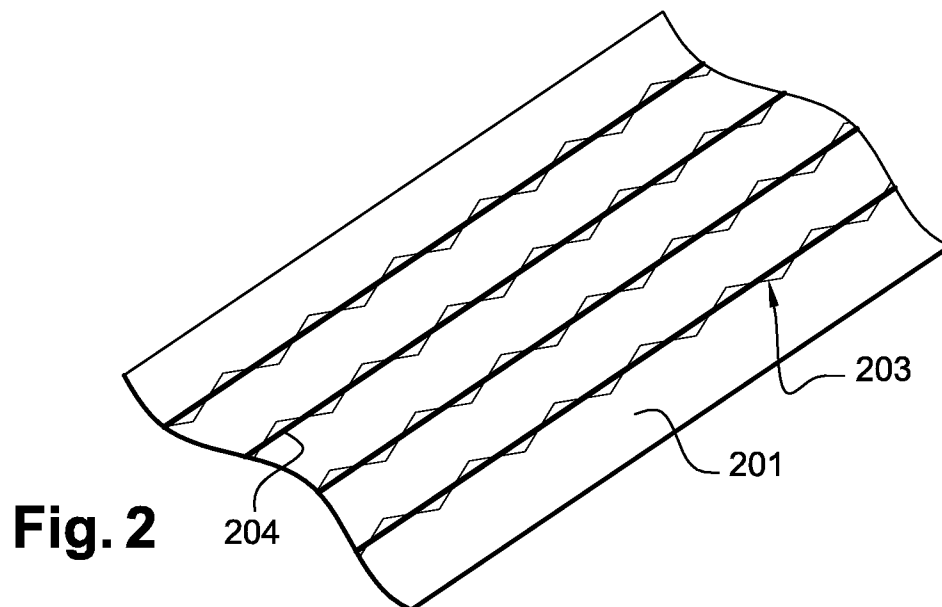
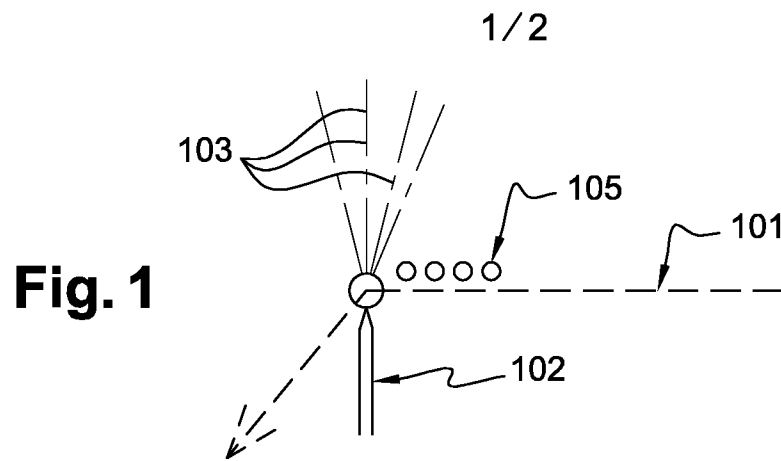
Ainsi, ces bandes peuvent présenter une largeur par exemple comprise entre 1 et 500 mm, munies de propriétés spécifiques de transparence, de réflexion, de filtration, permettant ainsi de moduler à loisir les caractéristiques résultantes de l'écran ainsi
10 constitué.

La mise en œuvre d'un tel écran permet d'ouvrir la possibilité de choix en termes de matériaux, notamment sur les propriétés de sélectivité de la lumière et donc du film, sur son pouvoir de transmission lumineuse, sur sa faculté d'assurer une certaine sélectivité
15 de transmission en fonction des différentes longueurs d'onde, qu'il s'agisse du domaine visible, de l'infrarouge ou de l'ultraviolet. Pour ce faire, on intègre dans le polymère de base du film plastique des anti-oxydants, et ce, de manière connue.

REVENDICATIONS

1. Ecran d'isolation thermique constitué d'une structure textile intégrant un film réalisé en matière plastique (101, 201, 301, 401), *caractérisé* en ce que ledit film
5 (101, 201, 301, 401) est renforcé au moyen de fils textiles de renfort (105, 204, 304, 305, 404, 405), solidarisés audit film au moyen d'un fil de liage multibrin (103, 203, 303, 403) venant mailler lesdits fils de renfort par tricotage de part et d'autre de la surface constituée par le film plastique.
- 10 2. Ecran d'isolation thermique selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que les fils de renfort sont orientés selon le sens production et/ou selon le sens travers (ou trame).
- 15 3. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 et 2, *caractérisé* en ce que le fil de liage (103, 203, 303, 403) est réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant le polyester, le polyester haute ténacité, le polyéthylène, le polypropylène, l'aramide, le para-aramide.
- 20 4. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 à 3, *caractérisé* en ce que le film plastique (101, 201, 301, 401) est réalisé en un matériau choisi dans le groupe comprenant le polyéthylène haute densité (PEHD) et le polypropylène.
- 25 5. Ecran d'isolation thermique selon la revendication 4, *caractérisé* en ce que le film plastique (101, 201, 301, 401) est un bicouche, dont les deux couches présentent des caractéristiques différentes en termes de réflexion, de transmission, et de filtration.
- 30 6. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 à 5, *caractérisé* en ce que les fils de renfort (105, 204, 304, 305, 404, 405) sont réalisés en un matériau choisi dans le groupe comprenant les polyesters, polyester haute densité, le para-aramide, l'aramide, le polyéthylène et le polypropylène.
- 35 7. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 à 6, *caractérisé* en ce que les fils de renfort (105, 204, 304, 305, 404, 405) sont espacés de 0,5 à 5 cm.

8. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 à 7, *caractérisé* en ce que le film plastique reçoit des bandes orientées sens chaîne ou sens trame, de caractéristiques identiques ou différentes en fonction du résultat recherché, lesdites bandes étant solidarisées au film plastique par les fils de liage.
- 5
9. Ecran d'isolation thermique selon la revendication 8, *caractérisé* en ce que les bandes présentent une largeur comprise entre 1 et 500 mm, munies de propriétés spécifiques de transparence, de réflexion, de filtration, permettant de moduler les caractéristiques résultantes de l'écran ainsi constitué.
- 10
10. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 à 9, *caractérisé* en ce qu'il est réalisé au moyen d'un métier à tricoter à mailles jetées et à insertion frontale de trame de type RACHEL, et en ce que le film plastique entrant dans sa constitution est percé d'orifices traversants résultant du travail des aiguilles dudit métier, propre à permettre le maillage du fil de liage.
- 15
11. Ecran d'isolation thermique selon l'une des revendications 1 à 10, *caractérisé* en ce que le fil de liage obture les orifices réalisés par les aiguilles du métier à tricoter, rendant ainsi le film plastique donc l'écran imperméable à l'air, mais perméable à la vapeur d'eau.
- 20



2 / 2

Fig. 4

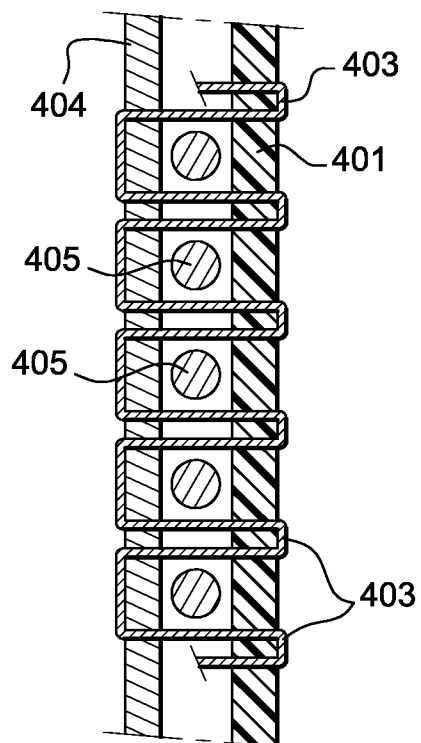
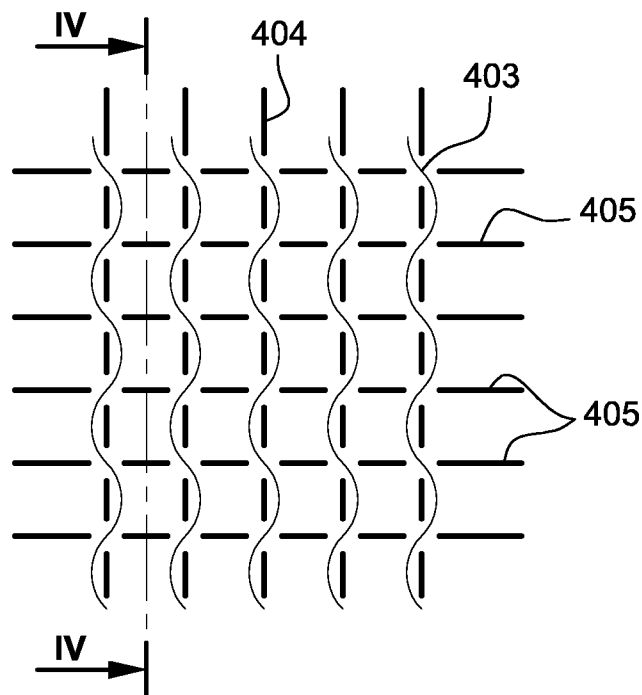


Fig. 5

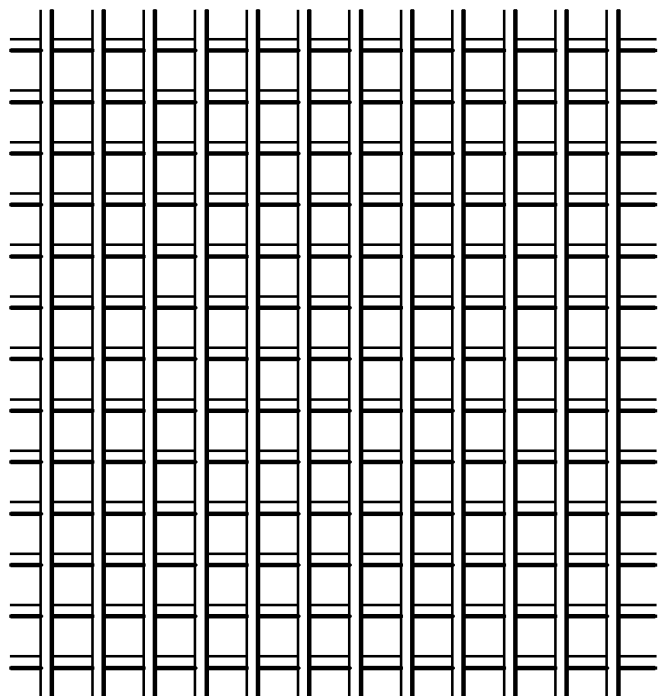


Fig. 6