

(19)



(11)

EP 2 771 521 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

18.11.2015 Bulletin 2015/47

(51) Int Cl.:

E06B 3/48 ^(2006.01) **E06B 9/02** ^(2006.01)
E04H 17/14 ^(2006.01) **E04F 13/08** ^(2006.01)
E04F 13/18 ^(2006.01) **E04C 2/20** ^(2006.01)
E04C 2/40 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12775723.5**

(22) Date de dépôt: **26.10.2012**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2012/071301

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2013/060871 (02.05.2013 Gazette 2013/18)

(54) **LAME EN MOUSSE AVEC DES MOYENS DE CONNEXION**

SCHAUMSTOFFBLATT MIT VERBINDUNGSVORRICHTUNG

FOAM BLADE HAVING CONNECTION MEANS

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **27.10.2011 BE 201100632**

(43) Date de publication de la demande:

03.09.2014 Bulletin 2014/36

(73) Titulaire: **NMC S.A.**

4731 Eynatten (BE)

(72) Inventeur: **MAYERES, Jean-Pierre**
B-4700 Eupen (BE)

(74) Mandataire: **Office Freylinger**

**P.O. Box 48
8001 Strassen (LU)**

(56) Documents cités:

EP-A2- 0 196 672 FR-A- 1 569 757
FR-A1- 2 840 949 FR-A1- 2 938 588
FR-A1- 2 944 552

EP 2 771 521 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description**Domaine technique**

- 5 **[0001]** La présente invention concerne des lames en mousse permettant de réaliser des assemblages multi-lames de type volets, portes, brises-vues, clôtures, etc.

Etat de la technique

- 10 **[0002]** Il est connu d'utiliser des profilés ou lames de mousse pour certaines applications, telle que celles indiquées ci-dessus. Cependant lors de l'application extérieure se pose souvent le problème d'une rigidité suffisante, surtout lors de l'exposition au soleil. En effet, dans un tel cas, seule une face des lames est exposée aux rayons du soleil et vu la faible conductivité thermique des mousses en général, ce côté exposé s'échauffe de manière assez importante par rapport à la face arrière non-exposée, ce qui entraîne la déformation de la lame, respectivement de l'assemblage.
- 15 Dans certains cas une telle déformation peut même devenir permanente et donc ruiner l'aspect ou même la fonction de l'assemblage.

[0003] Une solution consiste à doubler les lames de profilés ou de barres rigides afin de contrecarrer l'effet de dilatation différentielle entre faces opposées. Cette solution n'est cependant pas satisfaisante au niveau esthétique.

- [0004]** Une autre solution consiste à usiner les lames de mousses afin d'y créer des canaux pour y insérer des barres ou profilés de rigidification, de préférence à des endroits cachés après assemblage. Néanmoins cette solution demande d'une part une main d'œuvre importante et un outillage spécifique en atelier et sur chantier. Ceci est d'ailleurs d'autant plus vrai que la dissimulation des barres doit être complète et parfaite.
- 20

[0005] Document EP0196672 décrit une lame selon le préambule de la revendication 1.

- 25 **Objet de l'invention**

[0006] Un objet de la présente invention est par conséquent de proposer une solution permettant de réaliser des assemblages du type indiqué qui sont suffisamment rigides, même dans des conditions de différence de température importante entre faces opposées et qui ne ruinent pas l'aspect esthétique de l'assemblage. De plus, il serait souhaitable de pouvoir proposer une solution simple, polyvalente et rapide qui permet l'assemblage directement sans préparation importante et sans outillage sophistiqué.

30

Description générale de l'invention

- 35 **[0007]** Afin de résoudre le problème mentionné ci-dessus, la présente invention propose dans un premier aspect une lame en mousse qui est connectable à une lame de même type par un système de languette et rainure. Selon l'invention, la lame comprend deux surfaces opposées majeures et au moins quatre arêtes reliant ces surfaces, dont une première et une deuxième arêtes parallèles opposées présentent chacune une section formant à la fois un profil de type languette et un profil de type rainure. De plus, chacune des première et deuxième arêtes présente un évidement sur toute la
- 40 longueur (légèrement en retrait) de son profil de type languette, l'ouverture de cet évidement étant orientée vers le plan médian entre la languette et la rainure de telle manière que lors de l'assemblage par les arêtes de deux lames de même type se forme une cavité (longitudinale), dont la taille et forme de la section correspond à la somme des deux sections d'évidements, la forme de la première arête étant complémentaire de la forme de la deuxième arête sauf à l'endroit des évidements. Autrement dit, la position de la section de l'évidement d'une première arête est choisie de manière à être
- 45 (sensiblement) en face de celle de l'évidement d'une deuxième arête d'une deuxième lame correspondante lors de l'assemblage ou de la connexion de deux lames de même type. Les évidements se trouvent donc de préférence à équidistance de l'extrémité de la languette respective. Avantagusement, la première arête correspond à la deuxième par une symétrie de rotation autour de l'axe central de la lame parallèle auxdites première et deuxième arêtes.

- [0008]** Un deuxième aspect concerne l'utilisation d'une lame telle que décrite dans ce document pour des applications extérieures, telles que les volets, les brises-vues, les clôtures, les revêtements de façade, la menuiserie extérieure, les parements et des applications équivalentes.
- 50

[0009] Un troisième aspect de l'invention concerne un procédé d'assemblage d'au moins deux lames selon l'invention, le procédé comprenant:

- 55 a) le placement côte à côte d'une première arête d'une première lame à profil de type languette et à profil de type rainure avec une deuxième arête d'une deuxième lame,
- b) la connexion de la première et de la deuxième lame par enfichage des profils de type languette dans les profils

de type rainure de chacune de deux lames, ce faisant l'évidement de la première arête de la première lame et l'évidement de la deuxième arête de la deuxième lame se complètent pour former ensemble une cavité,

c) l'introduction par au moins une arête perpendiculaire auxdites première et deuxième arêtes d'un élément bloquant dans ladite cavité formée par les deux évidements mentionnés précédemment, la section de l'élément bloquant correspondant essentiellement à celle de ladite cavité et

d) la réitération éventuelle des étapes a) à c) en fonction du nombre de lames à connecter.

[0010] Dans un aspect supplémentaire, l'invention concerne donc aussi un kit d'assemblage comprenant n lames de mousse telles que décrites ici et n-1 éléments bloquants destinés à être introduits dans la cavité formée par deux évidements de lames adjacentes, n étant un nombre entier ≥ 2 . En fonction de l'application, n sera généralement situé entre 3 et 100 ou même plus.

[0011] Les avantages des lames selon l'invention sont nombreux. Premièrement, les lames en mousse sont simples à assembler: il suffit d'enficher les arêtes opposées respectives. Les lames ainsi assemblées sont solidarisées simplement en glissant un élément bloquant ou barre de blocage dans la cavité formée par les évidements de deux lames enfichées. Les lames assemblées et solidarisées sont en même temps rigidifiées par la rigidité de l'élément bloquant (et donc aussi de rigidification).

[0012] La mousse de la lame selon l'invention peut être de tout type approprié pour l'application prévue de la lame. On peut citer les mousses de composites bois-plastique, composés de sciure de bois incorporées dans divers polymères, entre autres : polyéthylène haute densité (HDPE), poly(chlorure de vinyle) (PVC), polypropylène (PP), acrylonitrile butadiène styrène (ABS), polystyrène (PS), et poly(acide lactique) (PLA) ; les mousses de mélanges de polystyrène homopolymère (cristal) ou de polystyrène choc (HIPS, PS copolymérisé avec du butadiène) avec du polyphénylène oxyde (PPO), dénommé également polyphénylène éther (PPE), renforcé ou non de fibres de verre. De préférence, la mousse de la lame est une mousse de polystyrène, en l'occurrence un homopolymère ou copolymère de styrène. De manière particulièrement préférée, il s'agit d'un copolymère de styrène et d'un ou plusieurs comonomères, par exemple butadiène, styrène-butadiène-styrène, acrylonitrile-butadiène, éthylène-propylène-diène (EPDM), ...

[0013] Selon un mode de réalisation avantageux, le polymère styrénique ou polystyrène utilisé est choisi dans le groupe constitué du polystyrène (cristal), du polystyrène choc basé sur du butadiène (HIPS), de l'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), du styrène-butadiène-styrène (SBS), du styrène-éthylène-butadiène-styrène (SEBS), du polystyrène choc basé sur de l'éthylène-propylène-diène, du mélange de polystyrène homopolymère (cristal) ou de polystyrène modifié choc basé sur le butadiène (HIPS) avec du polyphénylène oxyde/éther (PPO/PPE), ou de leurs mélanges.

[0014] On peut également utiliser plusieurs sortes de polystyrènes, différant en viscosité et donc en masse moléculaire, seuls ou en mélange avec d'autres copolymères de styrène et d'un monomère diène. Des copolymères adéquats sont par exemple du polystyrène choc basé sur du butadiène (HIPS), du polystyrène choc basé sur de l'éthylène-propylène-diène (EPDM), l'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), le styrène-butadiène-styrène (SBS), le styrène-éthylène-butadiène-styrène (SEBS) ou leurs mélanges.

[0015] De manière à améliorer ou varier l'aspect de la lame résultante, le polystyrène peut être teinté dans la masse en employant des pigments et/ou colorants appropriés bien connus de l'homme de métier.

[0016] L'agent moussant utilisé pour obtenir la mousse peut être un agent moussant physique, chimique ou une combinaison de deux ou plusieurs agents moussants physiques et/ou chimiques. Il s'agit d'une manière générale de ceux couramment utilisés dans la fabrication de mousses, notamment les mousses de polystyrène. Parmi les agents moussants physiques appropriés, on peut citer les agents gazeux à température et pression ambiantes, tels que le CO₂, l'azote, les alcanes inférieurs, par exemple le butane ou l'isobutane, etc. et les agents liquides à température et pression ambiantes, comme le pentane, l'hexane, etc. Parmi les agents moussants chimiques, on peut citer l'azodicarbonamide, une combinaison d'acide citrique et de bicarbonate de sodium, l'OBSh, etc. Les agents chimiques peuvent aussi être utilisés comme agents dits nucléants actifs en combinaison avec un ou plusieurs agents physiques.

[0017] La teneur en agent moussant utilisé dépend évidemment de la nature de l'agent moussant lui-même, mais aussi de la densité de mousse souhaitée. A titre d'exemple, le pourcentage en poids de CO₂ dans le cas du gazage direct se situe entre 0.01% et 5%, de préférence entre 0.015 et 3%.

[0018] De préférence, la lame comprend une mousse ayant une densité comprise entre 40 kg/m³ et 750 kg/m³, de manière davantage préférée entre 60 et 650 kg/m³ et plus particulièrement entre 80 et 550 kg/m³. La mousse comprend de préférence des cellules fines, par exemple de 5 à 200 μm , et celles-ci sont de préférence de taille homogène.

[0019] La lame en mousse peut présenter une couche (extérieure) superficielle de finition ou de protection. Cette couche est en général non-moussée et peut être constituée du ou des mêmes polymères que la couche de mousse, mais sans agents moussants.

[0020] Cette couche peut également avoir une composition différente de celles de la couche de mousse, c'est-à-dire comprendre des polymères différents de ceux utilisés pour la mousse.

[0021] Dans une variante préférée la couche extérieure de finition ou de protection est en polyméthacrylate de méthyle. Ce polyméthacrylate de méthyle (PMMA) peut être un homopolymère de méthacrylate de méthyle ou un copolymère de méthacrylate de méthyle et d'autres comonomères, ou encore un mélange de tels polymères. Par conséquent, le terme PMMA peut désigner une composition de PMMA comprenant un ou plusieurs homo- et/ou copolymère(s). De préférence, le PMMA est un copolymère de méthacrylate de méthyle et de (méth)acrylate d'éthyle, de manière encore plus préférée un copolymère de méthacrylate de méthyle et de acrylate d'éthyle, p.ex. CAS 9010-88-2. Avantagusement, un tel PMMA est utilisé en mélange avec un ou plusieurs autres polymères compatibles, de préférence un ou plusieurs copolymère(s) (greffé(s)) comprenant des groupements acryliques et styréniques.

[0022] La couche extérieure de finition ou de protection est de préférence co-extrudée avec la couche de mousse. Dans une variante avantageuse, la mousse est en polystyrène co-extrudé avec une couche de PMMA, de manière à former une lame comprenant un substrat moussé en polystyrène muni d'une couche extérieure en PMMA résistant aux rayons UV et plus généralement aux intempéries. Le PMMA utilisé est de préférence essentiellement transparent, mais il peut être teinté ou coloré et peut contenir, si nécessaire ou utile, d'autres adjuvants et additifs. Le terme « essentiellement transparent » ou plus simplement « transparent » dans ce contexte indique que le matériau laisse passer au moins certaines longueurs d'ondes de la lumière visible.

[0023] Le PMMA ou la composition de PMMA, présente généralement un indice de fluidité (Melt Flow Index, MFI) d'au moins 1, de préférence d'au moins 2.0, de manière davantage préférée d'au moins 3.0, en particulier d'au moins 4.0, avantagusement d'au moins 5.0 g/10 min, 230°C, 3.8 kg. En outre, l'indice de fluidité est généralement d'au plus 15, de préférence d'au plus 14.0, de manière davantage préférée d'au plus 13.0, en particulier d'au plus 12.0, avantagusement d'au plus 10.0 g/10 min, 230°C, 3.8 kg. Avantagusement, le MFI du PMMA est d'environ 5.0 à 10.0 g/10 min, 230°C, 3.8 kg. Le Melt Flow Index (MFI) ou Indice de Fluidité (IF), également connu sous les noms Melt Flow Rate (MFR) ou Melt Index (MI), est une méthode communément utilisée dans l'industrie des plastiques pour la caractérisation des matériaux thermoplastiques. Elle permet d'estimer leur extrudabilité. Cette méthode traditionnelle et relativement simple, décrite dans la norme ASTM D1238, est facilement utilisable pour le contrôle qualité de lots en production et en réception.

[0024] L'épaisseur de la couche de finition ou de protection se situe avantagusement entre 50 µm et 500 µm, plus avantagusement entre 100 µm et 400 µm, avec une préférence pour environ 200 µm à 300 µm, de manière particulièrement préférée avec une épaisseur constante sur toute la section.

[0025] L'épaisseur de la mousse dépend en première ligne de l'utilisation prévue de la lame confectionnée. Cette épaisseur est nettement plus importante que celle de la couche de finition ou de protection et se situera en général entre 5 mm et 20 cm (ou plus), de préférence entre 8 mm et 10 cm, en particulier entre 10 mm et 5 cm.

[0026] Comme expliqué plus en détail ci-dessus, la lame en mousse est de préférence en polystyrène moussé et comprend avantagusement une couche extérieure non-moussée comprenant du polyméthacrylate de méthyle.

[0027] L'évidement présente de préférence une section semi-circulaire, rectangulaire ou polygonale. En principe les évidements de la première et de la deuxième arête ont une section identique, mais cela n'est pas indispensable, dans la mesure où la section de l'élément bloquant est adaptée de manière similaire. L'élément bloquant peut être un élément plein ou creux ou même un profilé ouvert de type en forme de U. En pratique l'élément bloquant est dimensionné de telle manière qu'il ne présente pas de jeu à l'intérieur de la cavité. Dans une variante, la section générale de l'élément bloquant correspond à celle de la cavité, mais l'élément bloquant peut présenter en plus des protubérances ou saillies sur sa surface extérieure en contact avec la mousse de manière à le maintenir dans la mousse. Dans le cas d'un élément bloquant cylindrique, sa surface extérieure peut également présenter la forme d'un pas de vis.

[0028] L'élément bloquant outre sa forme joue le rôle de rigidificateur et en tant que tel est en un matériau suffisamment rigide dans les conditions d'application pour pouvoir impartir une rigidité suffisante à l'assemblage. De préférence, l'élément bloquant est en métal, de préférence en aluminium ou en acier inoxydable. D'autres matériaux, comme le bois, le contreplaqué, les matières plastiques, les métaux ferreux et non ferreux, les matériaux composites comme les fibres de verre, les fibres de carbone, le Kevlar®, la polyétheréthercétone (PEEK), le ciment, le ciment polymère ou tout autre matériau approprié, peuvent cependant convenir pour certaines applications.

[0029] Dans une variante supplémentaire, la lame peut comprendre en outre dans le corps de la mousse un ou plusieurs canaux longitudinaux parallèles auxdites première et deuxième arêtes. Ces canaux peuvent servir à rigidifier davantage la lame ou l'assemblage en y introduisant des barres de rigidification additionnelles. Le procédé d'assemblage comprend alors le cas échéant en outre l'étape d'introduction d'une barre de rigidification dans chacun des canaux longitudinaux ou certains seulement en fonction des besoins de rigidité.

[0030] Les barres de rigidification peuvent être du même type (matériau, forme, etc.) que les éléments bloquants ou d'un type différent.

[0031] Il est à noter que les surfaces (majeures) extérieures opposées des lames peuvent être identiques ou différentes, tant au niveau de la couleur (uniforme, stries de couleurs différentes, par exemple imitant le bois), de la forme (plane ou autre), et/ou de l'ornementation (relief, grain, stries, etc.) de sorte que l'aspect d'une lame varie en fonction du côté que l'utilisateur voit de l'assemblage. De plus, si la première arête correspond à la deuxième par une symétrie de rotation

autour de l'axe central de la lame parallèle auxdites première et deuxième arêtes tel que mentionné ci-dessus, il est possible d'alterner l'orientation d'une lame par rapport à la lame adjacente pour avoir un aspect plus varié.

[0032] De plus, il est également prévu de proposer des lames en mousse dites de finition ou de terminaison, ne présentant qu'une première arête ou une deuxième arête avec rainure et languette tel que décrit ici sur un seul côté de la lame. L'arête opposée de ces lames se présente alors sous forme d'une arête à section droite, arrondie ou présentant une forme quelconque, non enfichable dans une arête d'une autre lame. La fonction de telles lames de finition est donc de permettre de terminer un assemblage par un élément à tranche soignée, sans devoir découper une lame en mousse avec deux arêtes enfichables.

[0033] Si dans les lames en mousse, la première arête correspond de préférence à la deuxième par une symétrie de rotation autour de l'axe central de la lame parallèle auxdites première et deuxième arêtes, une lame de finition correspondante peut servir à terminer l'assemblage de chaque côté par simple rotation de la lame de finition.

[0034] Un quatrième aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'une lame en mousse telle que décrite ici, le procédé comprenant les étapes de

- a) dosage des constituants polymères de la mousse et optionnellement d'autres additifs et adjuvants,
- b) plastification des constituants dans une extrudeuse afin d'obtenir un mélange homogène,
- c) introduction d'un ou de plusieurs agents moussants,
- d) malaxage et mise sous pression du mélange résultant,
- e) optionnellement, refroidissement progressif dudit mélange,
- f) extrusion du mélange et passage du mélange dans un outil de mise en forme afin de former une lame comprenant une première et une deuxième arêtes parallèles opposées présentant chacune une section formant un profil de type languette et un profil de type rainure, chacune des première et deuxième arêtes présente un évidement sur toute la longueur de son profil de type languette,
- g) optionnellement, passage de la lame ainsi formée à travers un système de calibrage de préférence contrôlé en température, et
- h) tirage de la lame calibrée.

[0035] Le procédé de fabrication ci-dessus, peut également comprenant une étape de co-extrusion d'une couche de finition et/ou de protection pendant ou après l'étape f).

[0036] Un exemple de procédé de fabrication est donné ci-après :

1. Dosage des composants :

[0037] Les composants de la formulation sont dosés individuellement par une station de dosage de type volumétrique ou gravimétrique, pour réaliser précisément la composition voulue. Les matières premières sont de préférence sous forme de granulés réguliers, ayant si possible la même taille et la même forme d'un composant à l'autre. On préférera aussi que la densité apparente soit dans une fourchette étroite entre les divers composants, afin de ne pas provoquer un démélange précoce.

2. Extrudeuse :

[0038] Les composants ainsi dosés sont acheminés vers l'alimentation d'une extrudeuse plastificatrice. Cette extrudeuse comporte de préférence deux vis, qui peuvent être co- ou contre-rotatives, auto-nettoyante ou pas. Le cylindre comporte plusieurs zones de chauffage. La première partie du cylindre est chauffée à haute température, afin de plastifier les composants solides dosés à l'alimentation, tout en les malaxant pour homogénéiser le tout. A l'endroit le plus favorable du point de vue de la viscosité et de la pression dans le cylindre, on injecte un gaz sous pression via un port d'injection foré dans le cylindre. Le gaz sera maintenu dans sa phase condensée, en particulier dans un état supercritique dans le cas du CO₂. Le mélange des composants et du gaz est malaxé et pressurisé afin d'obtenir une bonne homogénéité et une dissolution optimale du gaz dans le mélange fondu pour obtenir une seule phase. Les zones suivantes du cylindre sont ensuite progressivement plus froides afin de maintenir la pression nécessaire à la solubilisation du gaz.

3. Refroidissement (optionnel) :

[0039] Il peut se faire en pratique selon deux dispositions :

i) Échangeur de chaleur "dynamique" par l'emploi d'une configuration de vis longues : la première partie du cylindre ayant servi à la plastification et à l'homogénéisation des composants solides avec le gaz, la seconde partie de la vis, dont les zones sont refroidies par circulation d'un fluide caloporteur, permet le refroidissement du mélange monophasique. Le design de la vis de cette dernière partie est spécifiquement adapté pour générer le moins possible de chaleur par cisaillement.

ii) Échangeur de chaleur "statique" : le mélange homogène des composants plastifiés et du gaz quitte le cylindre de l'extrudeuse pour passer à travers un échangeur de chaleur, parcouru d'un fluide caloporteur.

4. Homogénéisation (optionnel) :

[0040] Le mélange refroidi est éventuellement à nouveau homogénéisé, par passage dans un mélangeur statique qui va diviser le flux en plusieurs "canaux" qui seront croisés et redistribués, afin de rendre le profil de température d'une section perpendiculaire du flux le plus plat possible.

5. Relaxation (optionnel) :

[0041] On peut éventuellement adjoindre une section de relaxation du flux, en plaçant un tube vide sur une distance adéquate. Ceci permet aux tensions internes dues au cisaillement, ainsi qu'aux effets "mémoire" viscoélastiques de se relâcher et assurer un écoulement plus régulier du flux.

6. Filière de moussage :

[0042] Le mélange homogène, monophasique des composants plastifiés et du gaz passe ensuite dans l'outil de mise en forme, constitué d'une filière guidant le flux vers la forme de moussage voulue. La perte de charge que subit le mélange depuis la sortie du cylindre diminue sans cesse la pression du mélange; à un moment cette pression chute en dessous du seuil critique où le gaz, auparavant solubilisé, va sursaturer le mélange et des bulles de gaz vont alors prendre naissance, formant une deuxième phase discrète. Idéalement, la zone de formation de ces bulles primaires ne doit pas se passer trop tôt, sous peine d'occasionner un prémoussage donnant une mousse déformée et instable, avec une surface peu attractive. Les moyens d'actions sur l'endroit où se produit cette étape critique de démixtion sont multiples: viscosité des composants, température de l'outil, proportion de gaz, forme de l'outil, débit de l'extrudeuse ..., tous ces paramètres devant être optimisés pour chaque profil de lame en mousse à réaliser.

7. Mise en forme :

[0043] La mousse sort à l'atmosphère, à haute température, et s'expande librement. La viscosité des parois cellulaires augmente avec le refroidissement et la migration du gaz dans les cellules, jusqu'à figer la structure cellulaire. Mais ce processus prend du temps, et la forme de la mousse n'est en général pas stable immédiatement. Pour contrôler les dimensions de la mousse, on peut la faire passer à travers un système de calibrage, par un tirage motorisé en fin de la ligne d'extrusion. Les calibreurs, éventuellement contrôlés en température pour un contrôle plus efficace de la forme surtout au début lorsque la mousse est la plus chaude, imposent progressivement à la masse moussée sa forme définitive. **[0044]** C'est pendant cette étape que sont formées, respectivement achevées les première et deuxième arêtes parallèles opposées avec leur section formant un profil de type rainure et un profil de type languette, ce dernier comprenant l'évidement sur sa longueur.

8. Co-extrusion en ligne (optionnel) :

[0045] Il est possible de modifier une partie ou toute la surface de la lame en mousse primaire solidifiée en lui adjoignant une couche supplémentaire de matière par co-extrusion. Cette couche secondaire, qui doit être compatible avec la première pour assurer une bonne cohésion, peut avoir pour fonction un renforcement des propriétés mécaniques, de résistance aux conditions extérieures ou des propriétés esthétiques, formant ainsi une couche de protection, de finition et/ou de décoration.

9. Ornementation en ligne (optionnel) :

[0046] Il est possible d'imprimer des motifs décoratifs sur une portion choisie de la lame, par exemple via un rouleau chauffant pressé contre la mousse préalablement réchauffée localement, ou par un système de presse avançant avec le profil, ou tout autre procédé connu de l'homme de métier.

10. Tirage et coupe :

[0047] La mousse est généralement tirée par une étireuse motorisée, simple ou double suivant le nombre de lames extrudées en parallèle. La lame est alors coupée à longueur par une scie, assurant une coupe bien perpendiculaire.

11. Ornementation hors ligne (optionnel) :

[0048] Il est possible d'imprimer des motifs décoratifs sur une portion choisie de la lame découpée, par exemple via un rouleau chauffant pressé contre la mousse préalablement réchauffée localement, ou par un système de presse avançant avec la lame, ou tout autre procédé connu de l'homme de l'art.

Brève description des dessins

[0049] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée de quelques modes de réalisation avantageux présentés ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant aux dessins annexés. Ceux-ci montrent:

Fig. 1: est une coupe transversale d'une variante de lame selon l'invention ;

Fig. 2: est une coupe transversale à travers plusieurs lames de la Fig. 1 après assemblage ;

Fig. 3: est une coupe transversale d'une autre variante de lame selon l'invention ;

Fig. 4: est une coupe transversale à travers deux lames de la Fig. 3 après assemblage.

Description d'exécutions préférées

[0050] La Fig. 1 montre une coupe transversale à travers une première variante de lame 1 selon l'invention.

[0051] La lame 1 comprend un profilé de mousse 5 avec deux surfaces majeures 3 et 4 reliées par au moins une première et une deuxième arêtes 15 et 25. La première arête 15 comprend une languette 12, une rainure 13 et un évidement 14. La deuxième arête 25 comprend une languette 22, une rainure 23 et un évidement 24. Ces arêtes sont conçues de manière à être complémentaires l'une de l'autre sauf à l'endroit des évidements 14, 24. Ainsi, lorsque la languette 12 d'une première arête 15 peut s'enficher dans une rainure 23 d'une deuxième lame identique (non représentée à la Fig. 1), la rainure 13 de la première arête 15 peut recevoir la languette 22 de la deuxième lame.

[0052] Comme montré à la Fig. 2, lors de l'assemblage de plusieurs lames de la manière décrite, les deux évidements 14, 24 (de sections semi-circulaires) forment une cavité (de section circulaire). Une barre 10 est alors insérée dans chaque cavité afin de bloquer et fixer l'assemblage de plusieurs lames 1. Les lames 11 aux extrémités de l'assemblage sont des lames dites de finition ou de terminaison. Dans le cas montré à la Fig. 2, le bord sans rainure et languette de cette lame, et donc de l'assemblage, est droit, mais il pourrait avoir toute autre forme, par exemple arrondie, etc.

[0053] La Fig. 3 montre une variante de lame 1 semblable à celle de la Fig. 1, sauf que la lame 1 de cette figure comprend en outre deux canaux longitudinaux (creux) 6. L'assemblage de (deux) lames 1 selon la Fig. 3 telle que montré à la Fig. 4 se fait de manière semblable à celui de la Fig. 2, mais l'assemblage peut être rigidifié davantage (si on le souhaite) par l'introduction d'une ou de plusieurs barres supplémentaires 7 dans les canaux 6, en fonction des besoins.

Légende:

[0054]

N°	Désignation	Désignation alternative
1	Lame	
12	Languette de la première arête	

(suite)

	N°	Désignation	Désignation alternative
	13	Rainure de la première arête	
5	14	Evidement de la première arête	
	15	Première arête	
	22	Languette de la deuxième arête	
	23	Rainure de la deuxième arête	
10	24	Evidement de la deuxième arête	
	25	Deuxième arête	
	3	Première surface majeure	
	4	Deuxième surface majeure	
	5	Mousse	
15	6	Canal longitudinal additionnel	
	7	Barre de rigidification	Barre de rigidification additionnelle
	10	Elément bloquant (inséré dans la cavité formée par les évidements)	Barre ou tige de blocage
	11	Lame de finition ou de terminaison	

20

Revendications

1. lame en mousse (1) connectable à une lame de même type par un système de languette et rainure, dans laquelle la lame (1) comprend deux surfaces opposées majeures (3, 4) et au moins quatre arêtes reliant ces surfaces, une première (15) et une deuxième (25) arêtes parallèles opposées présentent chacune une section formant un profil de type languette (12, 22) et un profil de type rainure (13, 23), chacune des première et deuxième arêtes (15, 25) présente un évidement (14, 24) sur toute la longueur de son profil de type languette (12, 22), l'ouverture de l'évidement (14, 24) étant orientée vers le plan médian entre la languette et la rainure respective, la forme de la première arête (15) étant complémentaire de la forme de la deuxième arête (25) sauf au niveau des évidements (14, 24), la position de chacun des évidements (14, 24) étant telle que ces évidements sont adaptés à former ensemble une cavité lors de la connexion de deux lames de même type; **caractérisé en ce que** la position de la section de l'évidement (14, 24) d'une première arête est choisie de manière à être en face de celle de l'évidement d'une deuxième arête d'une deuxième lame correspondante lors de l'assemblage ou de la connexion de deux lames de même type.
2. lame selon la revendication 1, dans laquelle la mousse comprend un ou plusieurs constituants choisis parmi le polyéthylène haute densité (HDPE), le poly(chlorure de vinyle) (PVC), le polypropylène (PP), l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), le polystyrène (PS), le poly(acide lactique) (PLA), des mélanges de polystyrène homopolymère (cristal) ou de polystyrène choc (HIPS) avec du polyphénylène oxyde (PPO), de préférence le polystyrène.
3. lame selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la mousse présente une densité entre 40 et 750 kg/m³.
4. lame selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant une couche extérieure non-moussée à base de polyméthacrylate de méthyle, de préférence cette couche extérieure est une couche co-extrudée.
5. lame selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle l'évidement (14, 24) présente une section semi-circulaire, rectangulaire ou polygonale.
6. lame selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la première arête (15) correspond à la deuxième arête (25) par une symétrie de rotation autour d'un axe central de la lame et parallèle auxdites première et deuxième arêtes (15, 25).
7. lame selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant en outre un ou plusieurs canaux longitudinaux (6) parallèles auxdites première et deuxième arêtes (15, 25).
8. utilisation d'une lame selon l'une quelconque des revendications précédentes pour des applications extérieures, telles que les volets, les brises-vues, les clôtures, les revêtements de façade, les parements et la menuiserie extérieure.

9. Procédé d'assemblage d'au moins deux lames selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant:

- a) le placement côte à côte d'une première arête (15) d'une première lame à profil de type languette et à profil de type rainure avec une deuxième arête (25) d'une deuxième lame,
- b) la connexion de la première et de la deuxième lame par enfichage des profils de type languette dans les profils de type rainure de chacune de deux lames de telle manière que l'évidement (14) de la première arête de la première lame et l'évidement (24) de la deuxième arête de la deuxième lame forment ensemble une cavité,
- c) l'introduction par au moins une arête perpendiculaire auxdites première et deuxième arêtes d'un élément bloquant (10) dans ladite cavité, la section de l'élément bloquant (10) correspondant essentiellement à celle de ladite cavité et
- d) la répétition éventuelle des étapes a) à c) en fonction du nombre de lames à connecter.

10. Procédé d'assemblage selon la revendication 9 de lames selon la revendication 7, comprenant en outre l'étape d'introduction d'une barre de rigidification (7) dans le ou les canaux longitudinaux (6) parallèles auxdites première et deuxième arêtes.

11. Kit d'assemblage comprenant n lames de mousse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et n-1 éléments bloquants (10) destinés à être introduits dans la cavité formée par deux évidements (14, 24) de lames adjacentes, n étant un nombre entier ≥ 2 .

12. Procédé de fabrication d'une lame selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant les étapes de

- a) dosage des constituants polymères de la mousse et optionnellement d'autres additifs et adjuvants,
- b) plastification des constituants dans une extrudeuse afin d'obtenir un mélange homogène,
- c) introduction d'un ou de plusieurs agents moussants,
- d) malaxage et mise sous pression du mélange résultant,
- e) optionnellement, refroidissement progressif dudit mélange,
- f) extrusion du mélange et passage du mélange dans un outil de mise en forme afin de former une lame comprenant une première et une deuxième arêtes parallèles opposées présentant chacune une section formant un profil de type languette et un profil de type rainure, chacune des première et deuxième arêtes présente un évidement sur toute la longueur de son profil de type languette,
- g) passage de la lame ainsi formée à travers un système de calibrage optionnellement contrôlé en température,
- h) tirage de la lame calibrée.

13. Procédé selon la revendication 12, comprenant en outre l'étape de co-extrusion d'une couche de finition et/ou de protection pendant ou après l'étape f).

Patentansprüche

1. Schaumstoff-Stab (1), der über ein Nut-Feder-System mit einem Stab gleichen Typs verbindbar ist, wobei der Stab (1) zwei gegenüberliegende größere Flächen (3, 4) und mindestens vier diese Flächen verbindende Kanten umfasst, wobei eine erste (15) und eine zweite (25) Kante, die parallel zueinander verlaufen und sich gegenüberliegen, jeweils einen federartigen Profilabschnitt (12, 22) und einen nutartigen Profilabschnitt (13, 23) aufweisen, wobei jeweils die erste und die zweite Kante (15, 25) eine Ausnehmung (14, 24) über die gesamte Länge ihres federartigen Profils (12, 22) aufweist, wobei die Öffnung der Ausnehmung (14, 24) zur Mittelebene zwischen Feder und jeweiliger Nut gerichtet ist, wobei die Form der ersten Kante (15) außer im Bereich der Ausnehmungen (14, 24) komplementär zur Form der zweiten Kante (25) ist, wobei die Ausnehmungen (14, 24) jeweils so positioniert sind, dass sie beim Verbinden zweier Stäbe gleichen Typs zusammen einen Hohlraum bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt der Ausnehmung (14, 24) einer ersten Kante so positioniert ist, dass er beim Zusammenbau oder Verbinden zweier Stäbe gleichen Typs dem Abschnitt der Ausnehmung einer zweiten Kante eines entsprechenden zweiten Stabs gegenüberliegt.
2. Stab nach Anspruch 1, bei dem der Schaumstoff einen oder mehrere Bestandteile aufweist, ausgewählt aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Polyvinylchlorid (PVC), Polypropylen (PP), Acrylnitril-Butadien-Styrol 1 (ABS), Polystyrol (PS), Polymilchsäure (PLA), Gemischen von homopolymerem Polystyrol (Kristall) oder schlagfestem Polystyrol (HIPS) mit Polyphenylenoxid (PPO), vorzugsweise Polystyrol.

3. Stab nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Schaumstoff eine Dichte von 40 bis 750 kg/m³ aufweist.
4. Stab nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer nicht geschäumten Außenschicht auf Polymethylmethacrylatbasis, wobei diese Außenschicht vorzugsweise eine koextrudierte Schicht ist.
5. Stab nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Ausnehmung (14, 24) einen halbkreisförmigen, rechteckigen oder polygonalen Querschnitt aufweist.
6. Stab nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die erste Kante (15) der zweiten Kante (25) entspricht, durch Rotationssymmetrie um eine Mittenachse des Stabs parallel zur ersten und zweiten Kante (15, 25).
7. Stab nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, weiterhin umfassend einen oder mehrere Längskanäle (6) parallel zur ersten und zweiten Kante (15, 25).
8. Verwendung eines Stabs nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche für Anwendungen im Außenbereich, wie Fensterläden, Sichtschutz, Zäune, Fassadenverkleidungen, Verblendungen und Außenschreinereiarbeiten.
9. Verfahren zur Verbindung mindestens zweier Stäbe nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend :
 - a) das Aneinanderlegen einer ersten Kante (15) eines ersten Stabs mit federartigem und nutartigem Profil an eine zweite Kante (25) eines zweiten Stabs,
 - b) das Verbinden des ersten und des zweiten Stabs durch Einstecken der federartigen Profile in die nutartigen Profile eines jeden der beiden Stäbe, derart, dass die Ausnehmung (14) der ersten Kante des ersten Stabs und die Ausnehmung (24) der zweiten Kante des zweiten Stabs zusammen einen Hohlraum bilden,
 - c) das Einführen eines Sperrelementes (10) in den Hohlraum über mindestens eine zur ersten und zweiten Kante senkrecht verlaufende Kante, wobei der Querschnitt des Sperrelementes (10) dem Querschnitt des Hohlraums im Wesentlichen entspricht, und
 - d) das eventuelle Wiederholen der Schritte a) bis c) je nach Zahl der zu verbindenden Stäbe.
10. Verfahren nach Anspruch 9 zur Verbindung von Stäben nach Anspruch 7, weiterhin umfassend den Schritt des Einführens einer Versteifungsstange (7) in den oder die zur ersten und zweiten Kante parallel verlaufenden Längskanäle (6).
11. Montagebausatz umfassend n Schaumstoff-Stäbe nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7 und n-1 Sperrelemente (10) zum Einführen in den durch zwei Ausnehmungen (14, 24) benachbarter Stäbe gebildeten Hohlraum, wobei n eine ganze Zahl ≥ 2 ist.
12. Verfahren zur Herstellung eines Stabs nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend die Schritte:
 - a) Dosieren der polymeren Bestandteile des Schaumstoffs und wahlweise anderer Hilfs- und Zusatzstoffe,
 - b) Plastifizieren der Bestandteile in einem Extruder, um eine homogene Mischung zu erhalten,
 - c) Einleiten eines oder mehrerer Treibmittel,
 - d) Kneten und Unterdrucksetzen der erhaltenen Mischung,
 - e) optional schrittweises Abkühlen der Mischung,
 - f) Extrudieren der Mischung und Überleiten der Mischung in ein Formwerkzeug, um einen Stab zu bilden mit einer ersten und einer zweiten Kante, die parallel zueinander verlaufen und sich gegenüberliegen und jeweils einen federartigen Profilabschnitt und einen nutartigen Profilabschnitt aufweisen, wobei jeweils die erste und die zweite Kante eine Ausnehmung über die gesamte Länge ihres federartigen Profils aufweist,
 - g) Führen des so gebildeten Stabs durch ein wahlweise temperaturgesteuertes Kalibriersystem,
 - h) Ziehen der kalibrierten Stabs.
13. Verfahren nach Anspruch 12, weiterhin umfassend den Schritt des Koextrudierens einer Deck- und/oder Schutzschicht während oder nach Schritt f).

Claims

1. A foam blade (1) connectable to a blade of the same type by a tongue-and-groove system, in which the blade (1)

comprises two opposite major surfaces (3, 4) and at least four ridges connecting said surfaces; a first (15) and a second (25) opposite parallel ridge each exhibit a section forming a tongue-type profile (12, 22) and a groove-type profile (13, 23); each of the first and second ridges (15, 25) exhibits a recess (14, 24) over the entire length of its tongue-type profile (12, 22), the opening of the recess (14, 24) being oriented toward the median plane between the respective tongue and groove, the shape of the first ridge (15) being complementary to the shape of the second ridge (25) except at the recesses (14, 24), the position of each of the recesses (14, 24) being such that the recesses are adapted to form together a cavity upon connection of two blades of the same type, **characterized in that** the position of the section of the recess (14, 24) of a first ridge is selected so as to be located opposite that of the recess of a second ridge of a second corresponding blade upon assembly or connection of two blades of the same type.

2. The blade according to Claim 1, in which the foam comprises one or more constituents selected from high-density polyethylene (HDPE), poly(vinyl chloride) (PVC), polypropylene (PP), styrene-butadiene-acrylonitrile (ABS), polystyrene (PS), poly(lactic acid) (PLA), mixtures of homopolymeric (crystalline) polystyrene or of high-impact polystyrene (HIPS) with polyphenylene oxide (PPO), preferably polystyrene.
3. The blade according to Claim 1 or 2, in which the foam has a density between 40 and 750 kg/m³.
4. The blade according to any one of Claims 1 to 3, comprising an outer non-foamed layer based on poly(methyl methacrylate), said outer layer preferably being a coextruded layer.
5. The blade according to any one of Claims 1 to 4, in which the recess (14, 24) has a semicircular, rectangular, or polygonal section.
6. The blade according to any one of Claims 1 to 5, in which the first ridge (15) corresponds to the second ridge (25) by way of a rotational symmetry around a central axis of the blade and parallel to said first and second ridges (15, 25).
7. The blade according to any one of Claims 1 to 6, furthermore comprising one or more longitudinal conduits (6) parallel to said first and second ridges (15, 25).
8. Use of a blade according to any one of the preceding claims for exterior applications such as shutters, louvers, fences, façade facings, siding, and exterior joinery.
9. A method for assembling at least two blades according to any one of Claims 1 to 7, comprising
 - a) placing a first ridge (15) of a first blade having a tongue-type profile and a groove-type profile alongside a second ridge (25) of a second blade,
 - b) connecting the first and the second blade by plugging the tongue-type profiles into the groove-type profiles of each of the two blades, so that the recess (14) of the first ridge of the first blade and the recess (24) of the second ridge of the second blade together form a cavity,
 - c) introducing a locking element (10) into said cavity by way of at least one ridge perpendicular to said first and second ridges, the section of the locking element (10) corresponding substantially to that of said cavity, and
 - d) repeating steps a) to c) as necessary depending on the number of blades to be connected.
10. The method according to Claim 9 for assembling blades according to Claim 7, further comprising the step of introducing a stiffening bar (7) into the longitudinal channel or channels (6) parallel to said first and second ridges.
11. An assembly kit comprising n foam blades according to any one of Claim 1 to 7 and (n minus 1) locking elements (10) intended to be introduced into the cavity formed by two recesses (14, 24) of adjacent blades, n being an integer ≥ 2 .
12. A method for manufacturing a blade according to any one of Claims 1 to 7, comprising the steps of
 - a) metering polymeric constituents of the foam and optionally of other additives and adjuvants,
 - b) plasticating the constituents in an extruder to obtain a homogeneous mixture,
 - c) introducing one or more foaming agents,
 - d) kneading and pressurizing the resulting mixture,
 - e) optionally, progressively cooling said mixture,
 - f) extruding the mixture and delivering the mixture into a shaping tool in order to shape a blade comprising a first and a second opposite parallel ridge each exhibiting a section forming a tongue-type profile and a groove-

type profile, each of the first and second ridges exhibiting a recess over the entire length of its tongue-type profile,
g) passing the blade thereby formed through an optionally temperature-controlled sizing system,
h) removing the sized blade.

- 5 **13.** The method according to Claim 12, further comprising the step of coextruding a finishing layer and/or protective layer during or after step f).

10

15

20

25

30

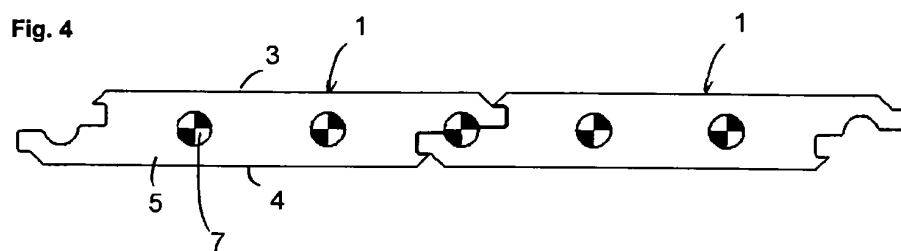
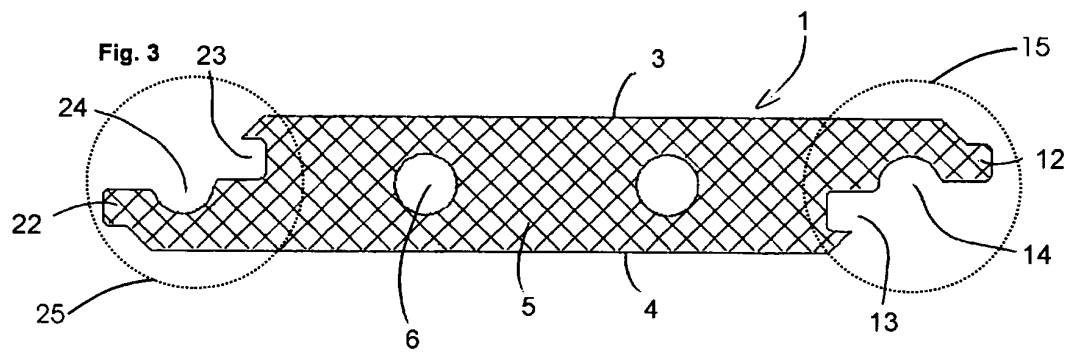
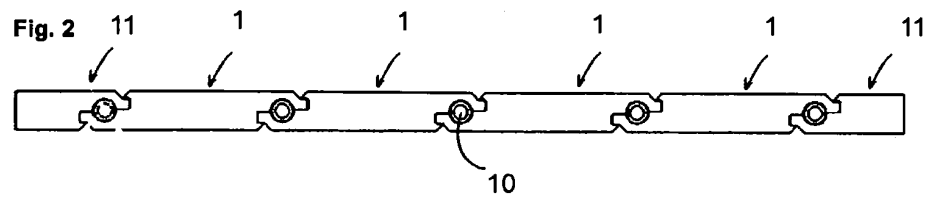
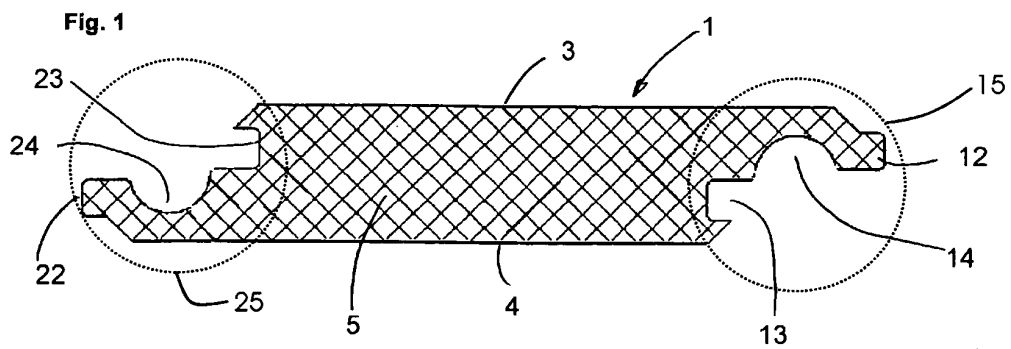
35

40

45

50

55



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0196672 A [0005]