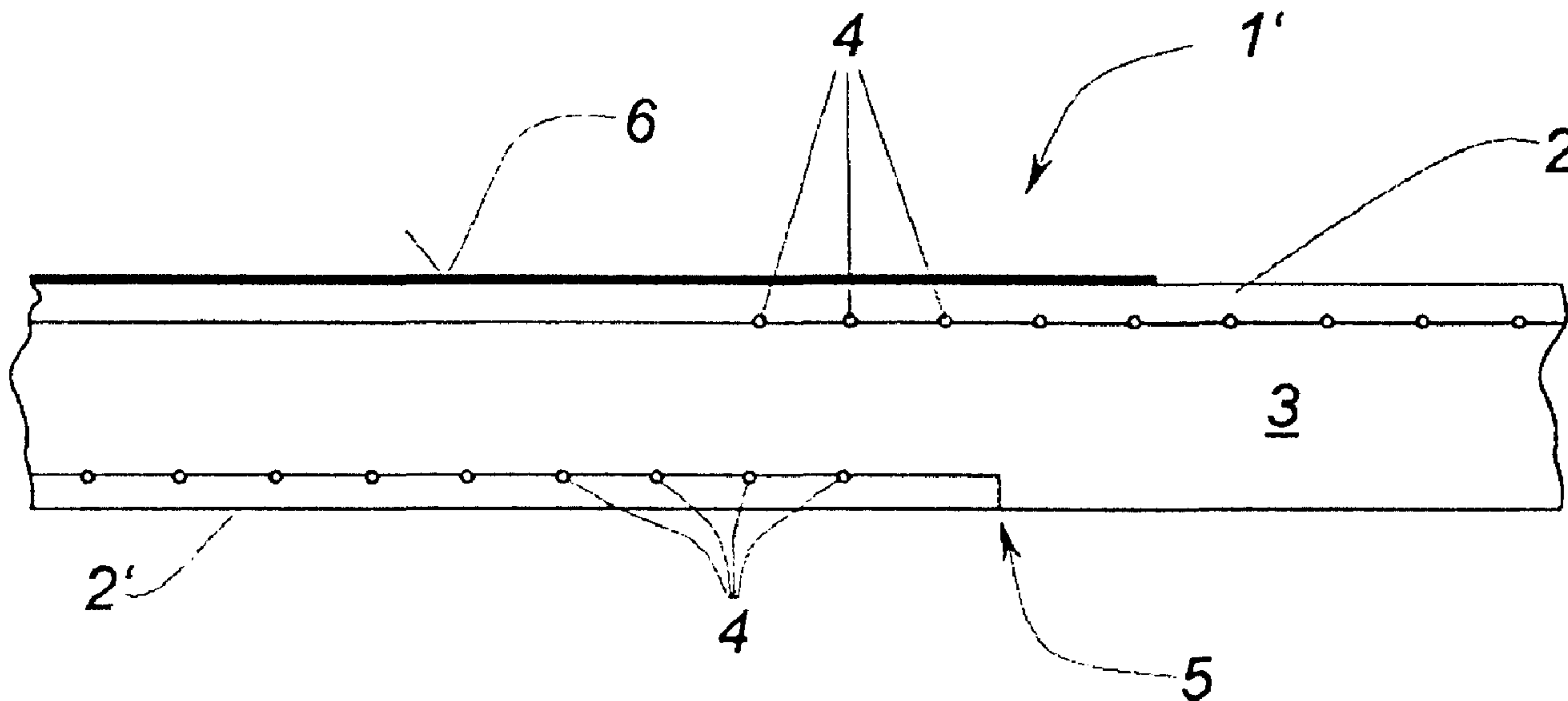




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/09/25
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2003/04/03
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2010/08/10
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2004/03/22
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2002/003266
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2003/026869
 (30) Priorité/Priority: 2001/09/26 (DE101 47 537.3)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B29C 45/14* (2006.01),
B60S 1/02 (2006.01), *H05B 3/86* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
AENGENHEYSTER, GERALD, DE;
BLANCHE, LUC-HENRY, DE
 (73) Propriétaire/Owner:
FREEGLASS GMBH & CO. KG, DE
 (74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : PROCÉDE POUR FABRIQUER UNE VITRE EN MATIERE PLASTIQUE AVEC UNE STRUCTURE DE CONDUCTEURS ELECTRIQUES ET VITRE EN MATIERE PLASTIQUE AVEC FILS NOYES
 (54) Title: METHOD FOR MAKING A PLASTIC PANE WITH ELECTRICAL CONDUCTOR STRUCTURE AND PLASTIC PANE WITH EMBEDDED WIRES



(57) Abrégé/Abstract:

Dans un procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique (1; 1'; 1'') pourvue de conducteurs électriques noyés (4), en particulier d'une vitre de fenêtre, dans lequel les conducteurs sont associés à une surface d'une feuille de matière plastique (2; 2'; 2''), qui reçoit ultérieurement une injection par l'arrière d'une autre couche de matière plastique en vue de former un corps de vitre (3), dans lequel la matière de la feuille de matière plastique et la matière plastique injectée sont directement assemblées par adhérence l'une à l'autre, et dans lequel la surface de la feuille de matière plastique située à l'opposé des conducteurs forme une des faces extérieures de la vitre terminée, les conducteurs électriques sont, conformément à l'invention, formés en garnissant la surface de la feuille de matière plastique (2; 2'; 2'') à exposer à l'injection par l'arrière avec au moins un fil métallique (4).

(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
3 avril 2003 (03.04.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/026869 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B29C 45/14, H05B 3/86, B60S 1/02(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FREE-
GLASS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Alfred-Schefe-
nacker-Strasse 1, 71409 Schwaikheim (DE).(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/03266(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : AENGEN-
HEYSTER, Gerald [DE/DE]; Agnes-Miegel-Strasse
9, 71642 Ludwigsburg (DE). BLANCHE, Luc-Henry
[FR/DE]; Lerchenstrasse 27/1, 71409 Schwaikheim (DE).(22) Date de dépôt international :
25 septembre 2002 (25.09.2002)

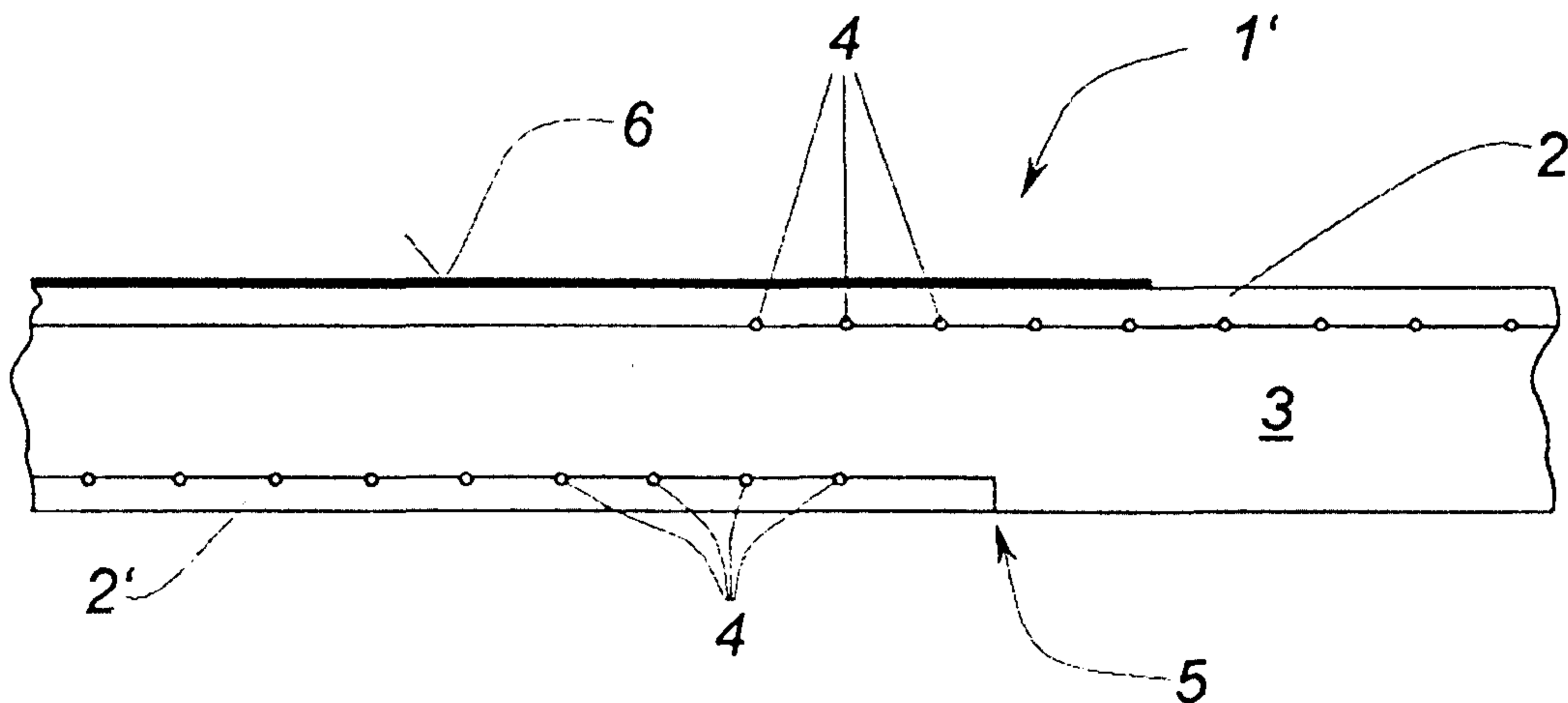
(25) Langue de dépôt : français

(74) Mandataire : LEBAS, Jean-Pierre; Saint-Gobain
Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervil-
liers (FR).

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
101 47 537.3 26 septembre 2001 (26.09.2001) DE(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR MAKING A PLASTIC PANE WITH ELECTRICAL CONDUCTOR STRUCTURE AND PLASTIC
PANE WITH EMBEDDED WIRES(54) Titre : PROCÉDE POUR FABRIQUER UNE VITRE EN MATIÈRE PLASTIQUE AVEC UNE STRUCTURE DE CONDUCTEURS
ELECTRIQUES ET VITRE EN MATIÈRE PLASTIQUE AVEC FILS NOYES

(57) Abstract: The invention concerns a method for making a plastic pane (1; 1'; 1'') provided with embedded electrical conductors (4), in particular a window pane, wherein the conductors are associated with a surface of a plastic sheet (2; 2'; 2''), which is subsequently injected from the rear with another plastic layer to form a pane body (3), whereby the material of the plastic sheet and the injected plastic material are directly assembled by adherence with each other, and whereby the surface of the plastic sheet located opposite the conductors form one of the outer faces of the finished pane, the electrical conductors, in accordance with the invention, are formed by filling the surface of the plastic sheet (2; 2'; 2'') to be exposed to the rear injection with at least a metal wire (4).

(57) Abrégé : Dans un procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique (1; 1'; 1'') pourvue de conducteurs électriques noyés (4), en particulier d'une vitre de fenêtre, dans lequel les conducteurs sont associés à une surface d'une feuille de matière plastique (2; 2'; 2''), qui reçoit ultérieurement une injection par l'arrière d'une autre couche de matière plastique en vue de former un corps de vitre (3), dans lequel la matière de la feuille de matière plastique et la matière plastique injectée sont directement assemblées par adhérence l'une à l'autre, et dans lequel la surface

[Suite sur la page suivante]



WO 03/026869 A1



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

- 1 -

Procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique
avec une structure de conducteurs électriques
et vitre en matière plastique avec fils noyés

5 L'invention se rapporte à un procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique pourvue d'une structure de conducteurs électriques noyés, présentant les caractéristiques du préambule de la revendication 1 ainsi qu'à une vitre en matière plastique
10 correspondante suivant la revendication indépendante 14.

Dans la construction automobile, on réduit sans cesse les poids des carrosseries. Ainsi par exemple, les
15 vitres de verre sont remplacées par des vitres en matières plastiques, de préférence en polycarbonates (PC) ou en polyméthylméthacrylate (PMMA). Il existe aussi déjà des composites hybrides en vitres de verre et de matière plastique. En particulier, on recherche
20 des solutions, pour remplacer aussi des vitres de verre pourvues de fils de chauffage ou d'antenne incorporés par des vitres en matières plastiques.

Le brevet US-A-5.525.401 décrit un procédé pertinent et
25 une fenêtre de véhicule en matière plastique, dans lesquels, lors de la fabrication de celle-ci, on dépose par sérigraphie une structure électriquement conductrice sur une surface d'un mince film de matière plastique initialement plan. Après le durcissement du motif de sérigraphie, qui peut également comprendre une
30 bande périphérique opaque en forme de cadre, le film imprimé peut être déposé dans un moule de moulage par injection, dans lequel il peut prendre une forme spatiale incurvée. Alors, sa face imprimée est
35 assemblée à un substrat en matière plastique, qui est injecté dans le moule. Dans le produit fini, la structure conductrice est enfermée entre le film et le corps de la vitre et est protégée contre tout dommage.

Sur le marché, on ne dispose cependant pas de pâtes de sérigraphie applicables en production industrielle sur des surfaces de matière plastique, et qui présentent
5 une bonne conductibilité électrique du niveau nécessaire pour le chauffage. En outre, les structures de conducteurs réalisables par la sérigraphie conventionnelle sont visuellement très apparentes si on les compare aux faibles épaisseurs de fils de chauffage
10 disponibles.

La demande DE-A1-199 27 999 décrit une vitre feuilletée en matière plastique composée de deux films de PC relativement minces situés à l'extérieur et d'une
15 couche de remplissage ("corps de la vitre"), également en PC, assemblant ceux-ci l'un à l'autre. Un revêtement électrique conducteur est imprimé sur la face intérieure d'un des deux films. Pour réaliser un raccordement électrique extérieur de la couche
20 conductrice, le film concerné est traversé par un contact à fiche saillant vers l'extérieur, qui est en contact électrique intérieurement avec la couche. Les faces extérieures des deux films sont pourvues de revêtements anti-griffes.

25 La demande DE-A1-35 06 011 décrit un procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique à chauffage électrique, dans laquelle de fins fils sont laminés ou pressés dans la surface d'un corps de vitre préfabriqué et cette surface est ensuite à nouveau lissée par
30 pressage. La matière du corps de vitre doit enrober entièrement les fils de chauffage. Enfin, on colle sur les deux faces du corps de vitre d'environ 1 mm d'épaisseur des feuilles de recouvrement en
35 polyuréthane réticulé d'environ 0,3 mm d'épaisseur à l'aide de couches de colle polyuréthane thermoplastiques. Les propriétés d'auto-cicatrisation de celles-ci améliorent la résistance à l'usure et aux

griffures des faces extérieures de la vitre. Pour la mise en contact électrique des fils noyés dans la couche de noyau, il est prévu des bandes métalliques minces.

5

La demande EP-A1-7 857 divulgue une vitre feuilletée transparente pourvue d'une trame de fils électriquement conductrice, qui est lamellée essentiellement à partir d'une vitre rigide en verre ou en matière plastique (PC
10 ou PMMA) et d'une ébauche lamellée relativement mince composée d'une feuille externe mécaniquement résistante et d'une feuille intermédiaire thermoplastique adhésive garnie des fils appliqués ou incorporés. La vitre feuilletée terminée est utilisable principalement comme
15 vitre chauffante de véhicule. Sa feuille externe est de préférence fabriquée en un polyuréthane durcissant à la chaleur d'une épaisseur d'environ 0,5 mm, sa surface présentant des propriétés d'auto-cicatrisation en présence d'actions mécaniques. La feuille intermédiaire
20 est au contraire fabriquée en un polyuréthane thermoplastique avec une épaisseur d'environ 0,05 mm seulement. Les fils sont appliqués après la fabrication de l'ébauche lamellée sur la face libre de la feuille intermédiaire. Ensuite, l'ébauche lamellée est
25 assemblée par collage avec la vitre rigide en verre ou en matière plastique (PC, PMMA) par calandrage et éventuellement séjour ultérieur dans un autoclave.

On connaît en outre par le brevet DE-C2-42 01 620 un
30 dispositif pour déposer des fils minces sur une feuille de matière plastique, qui est prévue pour être insérée dans une vitre feuilletée, et qui en particulier forme elle-même la feuille adhésive pour l'assemblage en surface de deux vitres de verre. De telles vitres
35 feuilletées sont utilisées dans des véhicules modernes, comme vitres de chauffage et/ou d'antenne, dans lesquelles les fils doivent chaque fois être électriquement reliés à des raccords extérieurs.

Un autre cas d'application de vitres transparentes avec des fils noyés est décrit dans le brevet DE-C2-42 27 032. Le vitrage de fenêtres de bâtiments décrit ici comprend de fins fils métalliques parallèles logés dans une vitre multiple, sur lesquels se réfléchissent des rayonnements radar. Cette application ne nécessite aucun raccord électrique extérieur.

10 La présente invention a pour objet de révéler un autre procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique avec une structure de conducteurs noyée ainsi qu'une vitre en matière plastique, qui peut être fabriquée en particulier par le procédé.

15 Conformément à l'invention, cet objectif est atteint, en ce qui concerne le procédé, par les caractéristiques de la revendication 1. Les caractéristiques de la revendication 14 présentent une vitre correspondante en matière plastique. Les caractéristiques des revendications secondaires respectivement subordonnées aux revendications indépendantes indiquent des perfectionnements avantageux de ces objets.

25 Au moins un fil ou une pluralité de fils sont ainsi appliqués directement sur une telle feuille de matière plastique relativement mince et solide ou intégrés dans la surface de celle-ci, dont la surface située à l'opposé des fils forme une des faces extérieures de la vitre terminée. Une structure de conducteurs suivant la présente invention peut aussi être produite en posant un fil individuel suivant une disposition, respectivement une trame de fils, prédéterminée, par exemple en boucles, méandres et analogues.

30 Naturellement, on peut aussi, pour réaliser une trame comportant plusieurs tronçons parallèles, poser sur la face de la feuille un fil d'abord sinueux avec des courbes de jonction situées à l'extérieur ou à

35

l'intérieur de la face de la feuille et ensuite couper les courbes de jonction, pour relier ensuite les extrémités des fils par un montage en parallèle à l'aide de barrettes collectrices.

5

La face de la feuille, garnie du ou des fil(s), est ensuite soumise à une injection par l'arrière, dans un moule, avec la masse formant le corps de vitre. Une couche de colle séparée entre la feuille et le corps de vitre est supprimée. Naturellement, on combine toujours des matières plastiques, qui se lient étroitement et durablement l'une à l'autre lors de l'injection du corps de vitre. De préférence, aussi bien la feuille que la matière additionnelle pour le corps de vitre sont constituées de polycarbonate. La feuille et le corps de vitre peuvent cependant ne pas être constitués de la même matière. On peut en outre utiliser du PMMA et d'autres matériaux appropriés et éventuellement combiner ceux-ci, dans la mesure où les matériaux de la feuille et du corps de vitre sont compatibles, donc qu'ils peuvent être liés solidement et durablement l'un à l'autre par l'opération d'injection. Dans le cas optimal, la fusion de surface de la masse injectée à l'arrière avec la feuille donne naissance à un composite pratiquement homogène à partir de la feuille et du corps de vitre.

20

25

30

Comme dans d'autres vitres avec des fils incorporés, ceux-ci peuvent également, dans les vitres décrites ici, servir de résistances de chauffage, de conducteurs d'antenne, de conducteurs pour une boucle d'alarme en cas de bris et/ou aussi à des fins de blindage ou de décoration.

35

L'étendue de la face garnie de fils dans le produit fini (donc éventuellement chauffante ou servant d'antenne) peut être déterminée librement. On peut par exemple - hormis une pose sur toute la surface - ne

garnir qu'une partie de la surface de la feuille avec des fils. En outre, sur une seule et même feuille, différents "champs fonctionnels" (chauffage, antenne, etc.) peuvent être garnis de fils, qui ne doivent pas
5 absolument être raccordés électriquement les uns aux autres, mais qui peuvent être reliés électriquement vers l'extérieur séparément l'un de l'autre, selon les besoins.

10 On peut même employer une surface de feuille plus petite que la surface totale de la vitre. Ladite surface totale n'est alors déterminée que par le corps de vitre, qui s'étend sur au moins un côté au-delà de la feuille, respectivement forme un prolongement lisse
15 de la face extérieure de la feuille. Des transitions de la feuille au corps de vitre dans la face extérieure de la vitre sont à peine perceptibles visuellement, même dans des prototypes, par suite de la fusion de la matière injectée par l'arrière à chaud sous haute
20 pression avec la feuille, en particulier aussi avec son arête de coupe située dans la face. On pourrait aussi imaginer de prévoir deux ou plus de deux portions de feuille sur une seule et même face de la vitre. Le cas échéant, les champs fonctionnels différents précités
25 peuvent ainsi être disposés sur des feuilles individuelles, qui sont assemblées par l'arrière à un corps de vitre commun par injection à l'arrière et sont situées dans la même face extérieure de la vitre terminée.

30 On peut découper pratiquement à volonté le contour de la portion de feuille, non seulement de forme polygonale, mais aussi ronde, elliptique, etc. En principe, une portion de feuille relativement petite
35 pourrait être disposée au milieu de la face de la vitre. Compte tenu des raccordements électriques nécessaires, on posera de préférence au moins une partie de la surface jusqu'à proximité du périmètre

extérieur de la vitre, si les raccords ne doivent pas être situés dans la face de la vitre. On peut aussi imaginer de ne pas couper un bord, respectivement une arête de feuille, suivant un tracé lisse, mais de lui
5 donner une structure (par exemple en dents de scie, ondulée, irrégulière de type "ligne brisée"), si cela ne dégrade pas la surface lisse de la face extérieure de la feuille, et en même temps peut servir pour camoufler la transition vers le corps de vitre.

10

En outre, on peut aussi, par la technique décrite ici, garnir de fils deux feuilles de recouvrement et injecter le corps de vitre entre celles-ci. En l'occurrence, différentes zones de la surface de la
15 vitre peuvent également être garnies de fils. Une telle vitre à chauffage sur les deux faces montée dans des véhicules pourrait par exemple servir aussi bien pour éliminer rapidement la buée sur la face intérieure que pour faire fondre la glace sur la face extérieure, ce
20 dernier aspect étant surtout nécessaire dans la zone de repos des essuie-glaces. Particulièrement pour cette dernière disposition, il est recommandé de ne prévoir et de ne soumettre à une injection par l'arrière qu'une bande relativement étroite de feuille garnie de fils
25 sur la face extérieure de la vitre, car dans cette région du bord de la vitre, la transition de la feuille au corps de vitre peut être recouverte, respectivement masquée, par exemple par un cadre coloré opaque. Le cadre coloré peut être disposé sur la même face de la
30 vitre que ladite transition, ou bien sur la face opposée de la vitre, le cas échéant même sur la face de la feuille située à l'intérieur. Dans cette dernière variante, la matière du cadre coloré doit cependant être choisie de manière telle qu'elle puisse être
35 assemblée sans difficultés à la masse de matière plastique injectée ultérieurement. Même avec un cadre coloré se terminant exactement à la transition, la

transition est masquée de manière suffisante sur le plan visuel.

5 En général, la feuille peut être pourvue, sur sa face située plus tard à l'intérieur, d'un revêtement de protection contre la chaleur (réfléchissant les IR), en plus du garnissage de fils. S'il est prévu deux feuilles de recouvrement, une d'elles peut être garnie des fils et l'autre peut être dotée d'un revêtement de protection contre la chaleur.

10

Pour la pose des fils, on peut faire appel à un des procédés connus de pose de fils. De préférence, pour réaliser la disposition désirée de pose des fils, on se sert d'une tête de pose pilotée par un robot programmé, à guider au-dessus de la face de la feuille, qui imprime ou intègre les fils de façon continue dans la surface de la feuille sous une légère pression et avec un appoint de chaleur. Si les fils eux-mêmes sont chauffés, ils pénètrent alors aisément dans la feuille uniquement sous une très faible pression. Si l'on dispose d'une tête de pose à mouvement spatial, on peut alors poser les fils même sur la surface libre de la feuille, éventuellement incurvée en sphère, qui se trouve déjà dans le moule. Comme dans l'état de la technique, les fils peuvent aussi être posés en ligne droite, en arcs, sous forme d'ondulations, selon les besoins du dessin. Les fils disponibles ont une épaisseur comprise entre 5 et 500 μm avec une stabilité mécanique suffisante. La plupart du temps, les fils se composent de tungstène, mais on emploie aussi des fils d'autres matières. En raison de leur faible épaisseur, les fils ne sont pratiquement pas perceptibles visuellement dans la vitre montée, d'autant plus que la plupart du temps des réflexions et la dispersion de la lumière sont minimisées par un revêtement approprié.

15

20

25

30

35

- 9 -

Le cas échéant, on peut aussi noyer le ou les fil(s) dans la surface de la feuille en faisant appel à des ondes ultrasonores; la chaleur nécessaire, qui permet la pénétration des fils dans la surface de la feuille, est alors produite directement dans le matériau de la feuille.

Etant donné que la feuille est à nouveau chauffée dans le moule d'injection jusque dans le domaine plastique de la matière, le fil ou les fils peu(ven)t être posé(s) sur une portion de feuille plane, qui est amenée dans le moule à sa configuration de surface définitive. En variante, la portion de feuille pourrait aussi recevoir déjà sa forme intermédiaire ou définitive de façon thermique-plastique avant son introduction dans le moule d'injection, le cas échéant aussi avant la pose des fils.

De même, des barrettes dites "collectrices", avec lesquelles plusieurs fils placés parallèlement peuvent être mis en contact électrique en commun à proximité du bord de la vitre, doivent être posées sur la surface concernée et mises en liaison conductrice avec le fil ou les fils avant l'injection par l'arrière sur la feuille, comme cela est bien connu par l'état de la technique.

S'il faut prévoir pour les fils des raccords extérieurs, on peut préparer ceux-ci avant l'injection par l'arrière. On peut le cas échéant préparer des raccords à fiches, de façon connue en soi, qui sont également noyés lors de l'injection du corps de vitre. Ils restent accessibles de l'extérieur, de manière telle que des lignes électriques (d'alimentation et/ou d'antenne) puissent être ultérieurement mises en contact avec les fils noyés au moyen de fiches.

Dans une variante, on peut étendre le ou les fil(s) dans un moule d'injection adéquat uniquement sur une face plane ou courbe (convexe) de la feuille, auquel cas ils s'étendent au moins d'un côté sur la surface de
5 feuille garnie, et les fixer par la matière injectée du corps de vitre, auquel cas ils pénétreront également dans la surface de la feuille au plus tard lors du chauffage du moule.

10 Le même effet peut être obtenu lorsque le fil ou les fils sont menés lors de la pose au-dessus de la face de la feuille à garnir et y sont fixés provisoirement par d'autres moyens. A cet effet, il est possible de
15 découper une face de feuille d'abord plus grande que nécessaire en soi et d'enlever plus tard par des moyens appropriés les excédents de feuille non nécessaires, sans découper en même temps les tronçons de fil qui dépassent (extrémités libres, boucles). Ces options ne
20 peuvent pas être réalisées en cas d'impression de motifs par sérigraphie.

En particulier, mais pas exclusivement dans les cas qui précèdent, les fils peuvent continuer à sortir vers
25 l'extérieur hors de la vitre terminée (dans au moins une arête frontale), afin d'y être le cas échéant raccordés électriquement à l'extérieur de la face de la vitre.

Les fils intégrés ou appliqués sont dans tous les cas
30 noyés entre la feuille et la matière injectée à l'arrière, ce qui conduit, par rapport aux solutions connues avec des fils noyés plus intérieurement, respectivement plus profondément, dans le lamellé, à
35 l'avantage que les fils se trouvent à présent très près de la surface à chauffer de la feuille mince. On compense ainsi la mauvaise conductibilité thermique des matières plastiques utilisées, et on atteint de manière satisfaisante de courtes durées de chauffage.

Pour obtenir un chauffage superficiel aussi homogène que possible, on pose les fils à des distances relativement faibles. On minimise ainsi en même temps les hétérogénéités de l'allongement thermique de la matière plastique dans la face.

La feuille peut avoir une épaisseur comprise entre 0,1 et 1 mm ou davantage, de préférence entre 0,2 et 0,7 mm. L'épaisseur du corps de vitre sera comprise entre 1,5 et 8 mm, le cas échéant encore davantage, selon l'étendue superficielle du produit fini et l'application envisagée. Ses dimensions sont déterminées par la cavité du moule d'injection. Bien entendu, cette même cavité peut aussi convenir - de façon bien connue en soi - pour le façonnage direct d'autres accessoires de la vitre, par exemple des éléments de fixation, des lampes, etc., sur la masse injectée à l'arrière, respectivement sur le corps de vitre.

Les faces extérieures libres de la feuille et du corps de vitre sont, de façon usuelle, pourvues de revêtements anti-griffes; la feuille peut naturellement être revêtue de façon correspondante déjà avant la pose des fils, de préférence lorsqu'elle s'étend sur toute la face extérieure de la vitre.

D'autres détails et avantages de l'objet de l'invention résultent du dessin d'un exemple de réalisation et de sa description détaillée qui suit.

Dans les dessins, qui représentent de façon simplifiée et sans échelle particulière des fragments de vitres en matière plastique, la

Fig. 1 illustre une première forme de réalisation, dans laquelle une feuille de recouvrement

prévue sur une seule face est garnie de fils orientés parallèlement les uns aux autres; la Fig. 2 montre une deuxième forme de réalisation, dans laquelle deux feuilles de recouvrement sont garnies de fils dans des portions de surface différentes de part et d'autre du corps de vitre; et la

5

Fig. 3 illustre une troisième forme de réalisation, dans laquelle une feuille est garnie de fils et une seconde feuille est pourvue d'un revêtement de protection contre la chaleur.

10

Une vitre en matière plastique 1 suivant la **figure 1** se compose essentiellement d'une mince feuille de matière plastique 2 et d'un corps de vitre 3 solidement et durablement assemblé à cette dernière par injection arrière dans un moule d'injection. L'interface, respectivement le joint d'assemblage, entre la feuille et le corps de vitre n'est montrée ici que dans un but d'illustration. Dans le produit réel, elle est à peine perceptible, parce que la matière du corps de vitre se fond dans la face de la feuille lors de l'injection arrière. Dans la surface de la feuille 2 orientée vers le joint d'assemblage sont insérés un certain nombre de fins fils 4 placés parallèlement l'un à l'autre à des distances relativement faibles. Ils sont entièrement noyés dans la matière de la feuille de matière plastique 2, sans percer la surface libre de celle-ci. Les fils 4 sont en réalité beaucoup plus fins que la

15

20

25

30

35

feuille. La matière plastique injectée du corps de vitre 3 gomme toutes les inégalités de la face intérieure de la feuille. La feuille et le corps de vitre ont ici la même étendue superficielle. Un revêtement anti-griffes n'est pas représenté ici. Celui-ci peut être appliqué sur la face libre de la feuille déjà avant la pose des fils, mais sur le corps de vitre naturellement seulement après sa

solidification avant ou après la reprise hors du moule d'injection.

5 On remarquera encore une fois que, dans les exemples de réalisation, il est certes toujours question d'une pluralité de fils, mais que l'on peut aussi réaliser une trame de fils avec un seul fil, avec des tronçons de fil orientés parallèlement comme cela est illustré.

10 Dans la vitre en matière plastique 1' représentée dans la **figure 2**, les deux faces du corps de vitre 3 sont pourvues de feuilles 2 et 2', qui à leur tour présentent toutes deux des fils incorporés 4. Dans
15 cette réalisation, les fils 4 ne sont pas entièrement noyés dans la matière des feuilles mais, dans le "joint d'assemblage" entre les feuilles et le corps de vitre formé par injection, ils pénètrent légèrement dans ce
20 dernier. En outre, la feuille 2' est plus petite que la surface totale de la vitre, de sorte qu'à une transition 5, la surface du corps de vitre 3 se raccorde à plat à la surface de la feuille 2'. Sur l'autre face de la vitre 1', la feuille complète 2 n'est garnie de fils que sur une partie de sa face
25 située à l'intérieur. Sur sa face extérieure, il est prévu un revêtement opaque 6 dans la zone dans laquelle se trouve la transition 5 et où les faces de la feuille garnies de fils se recouvrent. Le revêtement 6 masque ainsi visuellement ces zones dans le sens de la vision
traversante.

30 Si une telle vitre est employée dans un véhicule, par exemple en guise de lunette arrière, la feuille plus petite 2' peut alors être placée sur la face située à l'extérieur à l'état monté, où ses fils 4 serviront de
35 champ de chauffage pour le dégivrage d'une plage de repos pour les essuie-glaces. En même temps, les fils 4 de la feuille 2 située à l'intérieur forment le chauffage superficiel usuel pour l'élimination de la

buée sur la face intérieure de la même vitre. Les champs de chauffage obtenus sont formés chaque fois à proximité de la surface à chauffer sélectivement, de façon à assurer un chauffage rapide des surfaces de la vitre.

En troisième variante, la **figure 3** montre la combinaison du corps de vitre 3 avec une feuille 2' garnie de fils 4 (comme dans la figure 2) et avec une seconde feuille de recouvrement 2" qui porte, de façon connue en soi, un revêtement transparent 7 sur toute la surface, protégeant contre la chaleur, en particulier réfléchissant les infrarouges, sur sa face tournée vers le corps de vitre. Ce dernier peut avoir non seulement la fonction passive précitée, mais aussi - de façon connue en soi - être employé comme chauffage de surface.

Dans tous les exemples de réalisation, il peut être prévu des raccords extérieurs suivant l'état de la technique connu, là où l'on en a besoin. On ne doit pas y revenir plus en détail ici, parce que les moyens correspondants peuvent être considérés comme connus.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour fabriquer une vitre en matière plastique pourvue de conducteurs électriques noyés, dans lequel
5 les conducteurs sont associés à une surface d'une feuille de matière plastique, qui reçoit ultérieurement une injection par l'arrière d'une autre couche de matière plastique en vue de former un corps de vitre, dans lequel la matière de la feuille
10 de matière plastique et la matière plastique injectée sont directement assemblées matériellement l'une à l'autre, dans lequel la surface de la feuille de matière plastique située à l'opposé des conducteurs forme une des faces extérieures de la vitre terminée,
15 et dans lequel les conducteurs électriques sont formés en garnissant la surface de la feuille de matière plastique à exposer à l'injection par l'arrière avec au moins un fil métallique.
- 20 2. Le procédé suivant la revendication 1, dans lequel la vitre en matière plastique est une vitre de fenêtre.
3. Le procédé suivant la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le ou les fils sont
25 imprimés au moins en partie dans la surface de la feuille de matière plastique sous l'action de la chaleur.
4. Le procédé suivant l'une quelconque des
30 revendications 1 à 3, dans lequel le ou les fils sont appliqués ou étendus sur la surface de la feuille de matière plastique dans le moule d'injection.

5. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel on utilise une feuille de matière plastique thermoplastique d'une épaisseur comprise entre 0,1 et 1 mm.
- 5
6. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel on utilise une feuille de matière plastique thermoplastique en polycarbonate (PC) ou en polyméthylméthacrylate (PMM A).
- 10
7. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la feuille de matière plastique est pourvue d'un revêtement anti-griffes avant sa mise en place dans le moule d'injection.
- 15
8. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le fil ou les fils sortent vers l'extérieur par au moins une arête de la vitre.
- 20
9. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel des éléments de contact pour constituer des raccords électriques extérieurs pour le fil ou les fils sont noyés dans la matière plastique lors de l'injection par l'arrière sur la feuille de matière plastique.
- 25
- 30 10. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel des barrettes collectrices sont déposées sur la feuille de matière plastique avant l'injection par l'arrière, en vue de

réaliser des raccords électriques extérieurs des fils déposés, et sont électriquement raccordées aux fils.

11. Le procédé suivant la revendication 9 ou 10, dans lequel, en guise d'éléments de contact, des connecteurs à fiches sont enrobés avec la matière plastique par injection, d'une manière telle qu'ils soient accessibles sur la face extérieure de la vitre de matière plastique terminée pour l'enfichage de lignes de raccordement.
12. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel la feuille de matière plastique est plus petite que la surface totale de la vitre, de telle sorte que, lors de l'injection par l'arrière, la matière injectée soit injectée sur la paroi du moule à côté de la feuille de matière plastique et forme un prolongement lisse de la face extérieure de la feuille de matière plastique.
13. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la feuille de matière plastique n'est garnie de fils que sur une partie de l'étendue de sa surface.
14. Le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel des fils prévus comme résistances de chauffage sont déposés sur la feuille de matière plastique avec des distances mutuelles de 20 mm au maximum, de préférence de 10 mm au maximum.

15. Vitre de matière plastique avec un corps de vitre, qui est durablement assemblé matériellement, par injection à l'arrière, à une mince feuille de matière plastique pourvue d'une structure de conducteurs électriques sur une face, dont la surface située à l'opposé de la structure de conducteurs forme une des faces extérieures de la vitre lorsque celle-ci est terminée, dans laquelle la structure de conducteurs électriques est formée par au moins un fil métallique posé sur ou dans la surface de la feuille de matière plastique soumise à l'injection par l'arrière.
16. La vitre de matière plastique suivant la revendication 15, dans laquelle la feuille de matière plastique est plus petite que la surface totale de la vitre et la face extérieure de la feuille devient la face extérieure du corps de vitre de façon lisse dans une transition.
17. La vitre de matière plastique suivant la revendication 15 ou 16, dans laquelle seule une partie de la surface de la feuille de matière plastique est garnie de fils.
18. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 17, dans laquelle il est prévu sur la seconde face du corps de vitre une autre feuille de matière plastique.
19. La vitre de matière plastique suivant la revendication 18, dans laquelle l'autre feuille de matière plastique est également garnie de fils au moins sur une partie de l'étendue de sa surface.

20. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 19, comprenant plusieurs feuilles de matière plastique garnies de fil, sur une ou sur ses deux faces, les structures de conducteurs respectives formant des éléments fonctionnels électriques distincts.
21. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 20, dans laquelle au moins une feuille de matière plastique est pourvue d'un revêtement transparent de protection contre la chaleur.
22. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 21, dans laquelle ses faces libres sont pourvues d'un revêtement anti-griffes.
23. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 22, dans laquelle sa face est recouverte au moins en partie par une couche colorée opaque dans le sens de la vision traversante.
24. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 23, dans laquelle il est prévu, le long du bord de la face de la vitre, un cadre opaque, qui se compose d'une couche colorée et/ou d'une pièce de forme séparée, assemblée à la face de la vitre.
25. La vitre de matière plastique suivant l'une quelconque des revendications 15 à 24, dans laquelle une transition, située dans sa face extérieure, entre

une feuille et le corps de vitre est masquée ou recouverte, dans le sens de la vision traversante, par une couche colorée opaque et/ou par un cadre.

- 5 26. La vitre de matière plastique suivant les revendications 23, 24 ou 25, dans laquelle la couche colorée opaque est disposée sur la surface de la feuille de matière plastique garnie de fil et située à l'intérieur.

1 / 1

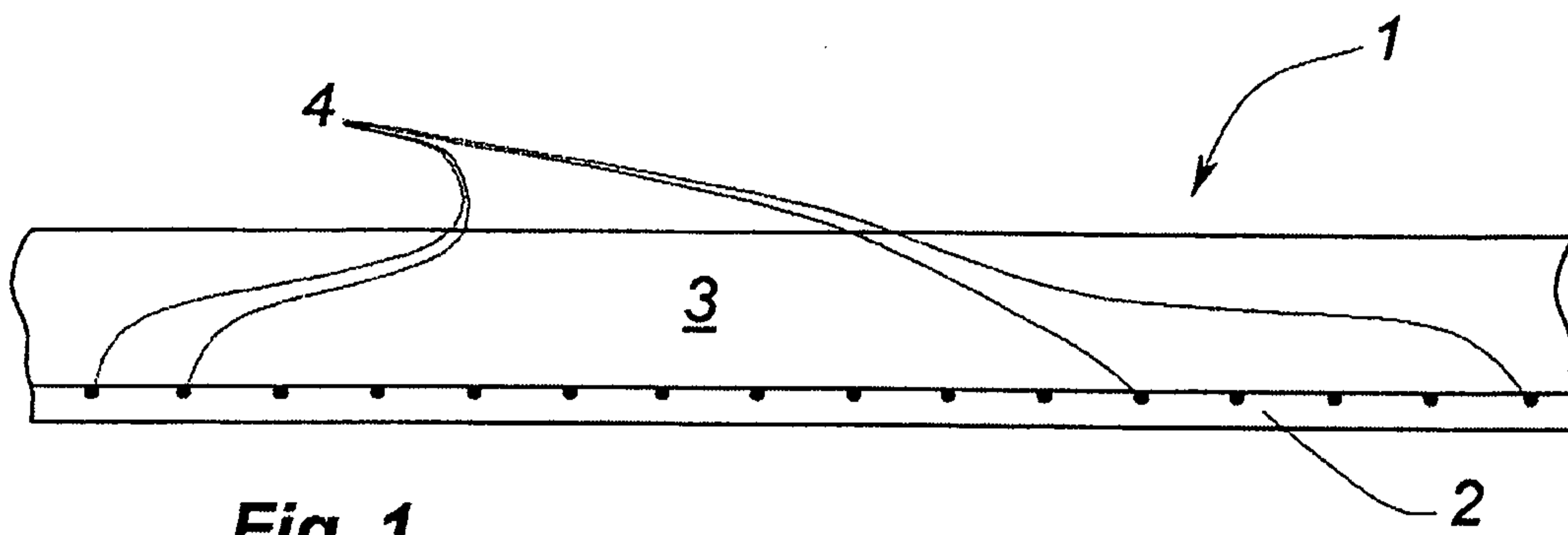


Fig. 1

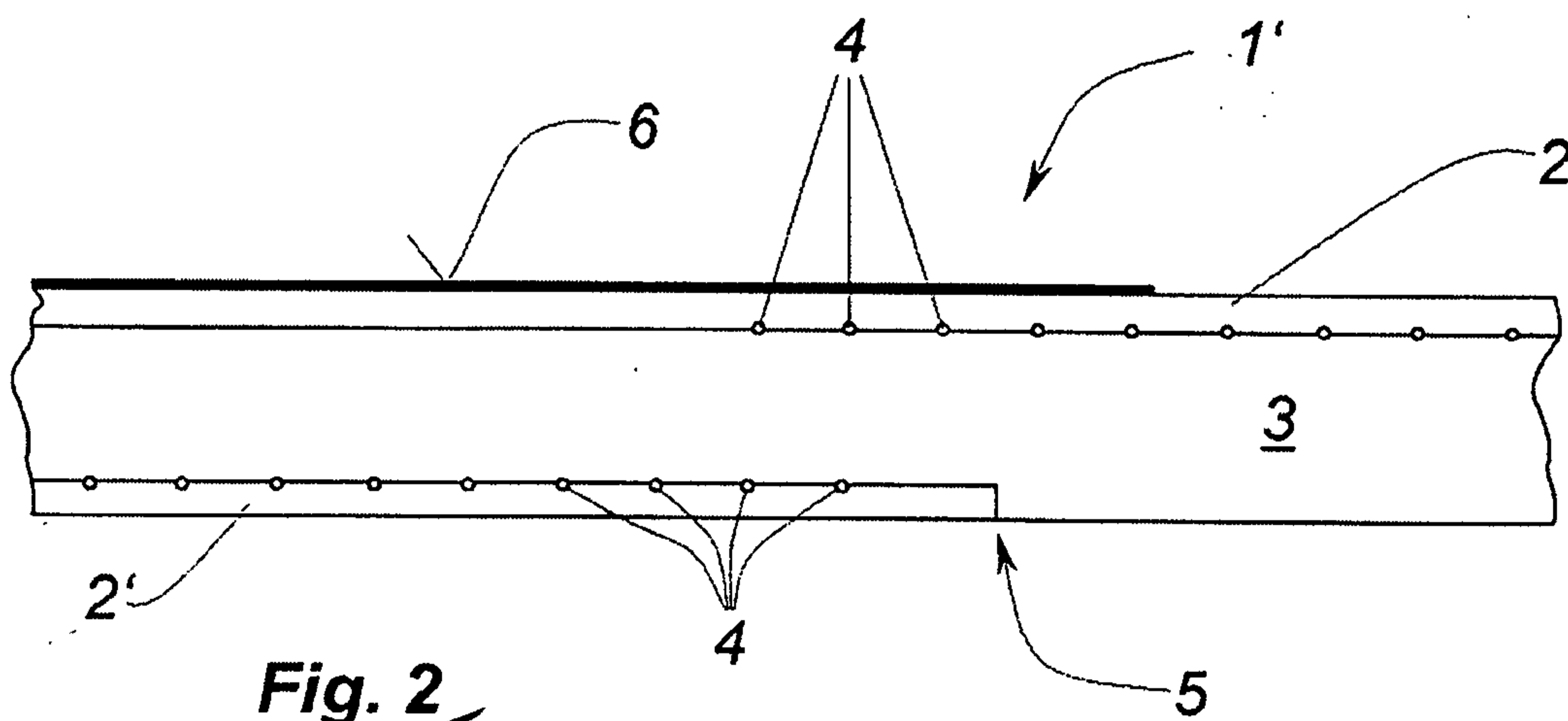


Fig. 2

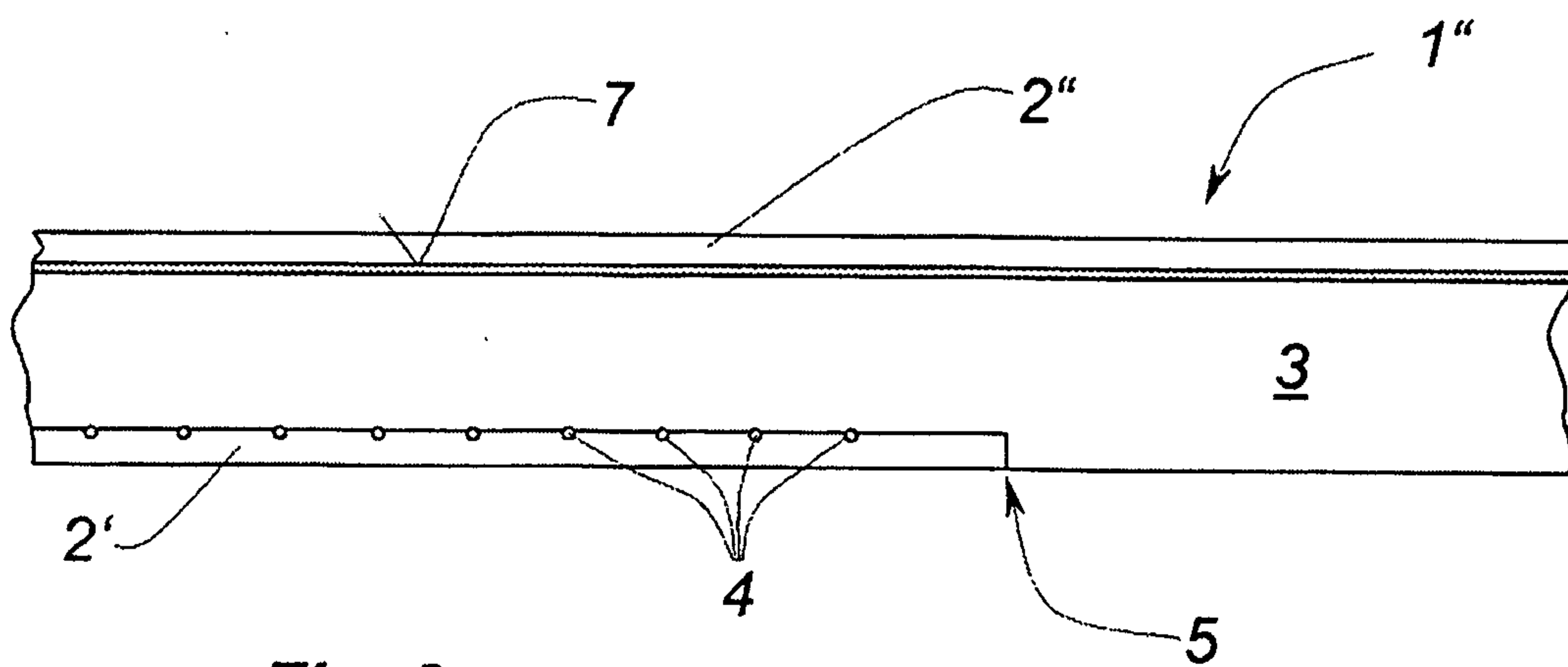


Fig. 3

