

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 007 314

21 N° d'enregistrement national : 14 55652

51 Int Cl⁸ : B 29 C 45/14 (2013.01), B 29 C 45/16, H 05 K 7/02

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.06.14.

30 Priorité : 19.06.13 DE 102013211511.3.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.12.14 Bulletin 14/52.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

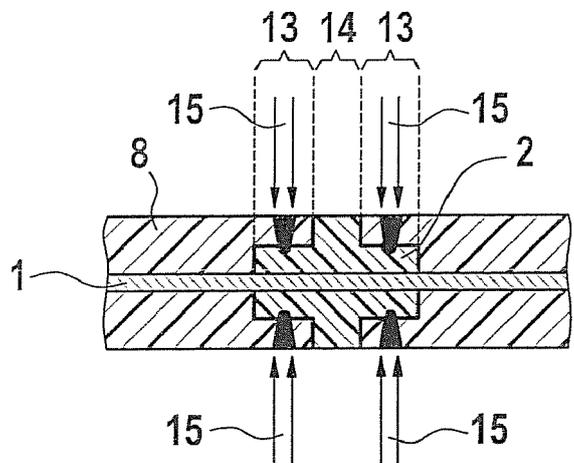
72 Inventeur(s) : ZWEIGLE PETER et SCAFFIDI SANDRO.

73 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE
Société civile.

54 GRILLE DE CONNEXION DECOUPEE ET PROCEDE DE FABRICATION DE CELLE-CI.

57 Il est décrit un procédé de fabrication d'une grille de connexion découpée ainsi que la grille ainsi obtenue. On prépare un élément de noyau (1) muni de pistes conductrices, que l'on enrobe par surmoulage par injection, au niveau de premières zones partielles, par une première couche de matière plastique (2). Ensuite, on enrobe l'élément de noyau par surmoulage par injection, au niveau de deuxièmes zones partielles, par une deuxième couche de matière plastique (8). La première et la deuxième couche de matière plastique se chevauchent latéralement de manière réciproque dans des zones de chevauchement (13), et enveloppent, en commun, la totalité de l'élément de noyau (1). Après le deuxième surmoulage par injection, on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) en formant une liaison de continuité de matière.



FR 3 007 314 - A1



**Grille de connexion découpée et procédé de fabrication
de celle-ci**

Domaine de l'invention

5

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une grille de connexion découpée, ainsi qu'une grille de connexion découpée susceptible d'être fabriquée ainsi.

10

Etat de la technique

15

Des grilles découpées à pistes conductrices ou grilles de connexion découpées, sont par exemple mises en œuvre dans la construction automobile, pour réaliser des interconnexions électriques d'appareils de commande. On utilise par exemple dans des boîtes de vitesses automatiques de véhicules automobiles, pour la commande d'opérations d'embrayage et de changement de vitesses, des modules de commande, qui sont implantés dans une chambre intérieure de boîte de vitesses remplie d'huile. On utilise ici pour assurer les interconnexions électriques, des grilles découpées, enrobées par surmoulage par injection.

25

30

Des grilles de connexion découpées sont de préférence des éléments plats sur lesquels peuvent également être placés des composants électroniques. Des tronçons ou secteurs électriquement conducteurs sous la forme de pistes conductrices singulières existent sur les grilles de connexion découpées, notamment sur un élément de noyau, qui est agencé de manière centrale et est entouré par une enveloppe d'enrobage électriquement isolante. L'élément de noyau est ici, en règle générale, fabriqué en matière plastique ou en métal, les pistes conductrices étant appliquées sous forme de couches

35

conductrices sur un substrat de support dans le cas d'un mode de réalisation en matière plastique.

5 Le document DE 10 2009 046 467 A1 décrit une grille de connexion découpée présentant un contour de surface spécial, ainsi qu'un appareil de commande comprenant une telle grille de connexion découpée. Il est également décrit un procédé usuel de fabrication d'une grille de connexion découpée.

10

De manière résumée, au cours d'une première étape de fabrication, on réalise par un procédé de découpage du type matriçage ou poinçonnage, des éléments de noyau des grilles de connexion découpées. Les éléments de noyau
15 individuels sont ici reliés mutuellement en certains endroits, de manière à ce qu'il ne soit pas nécessaire de placer chaque élément de noyau individuel, au cours d'une opération de surmoulage par injection, qui suit, dans un outillage de moulage correspondant.

20

Ensuite, les éléments de noyau sont enrobés d'une matière plastique par surmoulage par injection, en vue de former une enveloppe d'enrobage autour des éléments de noyau, et ainsi, d'une part garantir une isolation
25 électrique nécessaire par rapport à l'extérieur, et d'autre part obtenir une stabilisation mécanique.

A cette occasion, au cours d'une deuxième étape de fabrication, a lieu un pré-enrobage partiel de
30 surmoulage par injection des éléments de noyau de la grille de connexion découpée, lors de laquelle des zones partielles, comme par exemple les zones de liaison, qui maintiennent entre eux les éléments de noyau individuels, ne sont toutefois pas enrobées par le
35 surmoulage par injection. Ces zones partielles peuvent former des zones ouvertes, qui présentent en règle

générale des dimensions de 1 à 2 mm.

Au cours d'une troisième étape de fabrication, les éléments de noyau sont séparés les uns des autres. A
5 cette occasion, les zones de liaison entre les éléments de noyau sont éliminées par découpage par matricage ou poinçonnage, ou sectionnées d'une autre manière. Il en résulte un grand nombre d'éléments de noyau individuels. Le pré-enrobage par surmoulage par injection, réalisé
10 auparavant, maintient ensemble ces éléments de noyau et les maintient dans leur position géométrique requise.

Lors d'une quatrième étape de fabrication, finale, on réalise un enrobage principal de surmoulage par
15 injection des éléments de noyau individuels pré-enrobés par surmoulage par injection. A cette occasion, on enrobe, par surmoulage par injection, notamment les zones de la grille de connexion découpée non recouvertes par le pré-enrobage de surmoulage par injection, mais
20 les zones pré-enrobées par surmoulage par injection sont également partiellement enrobées par surmoulage par injection, de sorte que des zones pré-enrobées et des zones d'enrobage principal de surmoulage par injection se chevauchent partiellement, latéralement.

25 Pour empêcher un coulisement réciproque de tronçons individuels des éléments de noyau des grilles de connexion découpées, et garantir la position souhaitée des éléments de noyau, dans l'outillage de surmoulage par injection pour produire l'enrobage principal, des zones d'appui nécessaires pour réaliser l'enrobage principal de surmoulage par injection, sont amenées en application sur le pré-enrobage de surmoulage par injection, de sorte que les zones d'appui assurent un
30 positionnement dans l'outillage de surmoulage par injection pour produire l'enrobage principal de

surmoulage par injection. Cela conduit toutefois au fait que l'enrobage principal de surmoulage par injection n'est pas en mesure de recouvrir complètement l'élément de noyau, mais est au contraire interrompu au niveau des zones d'appui précitées, de sorte que des zones partielles du pré-enrobage de surmoulage par injection ne sont pas recouvertes et sont dégagées vers l'extérieur.

10 Il a été constaté que, malgré l'enveloppe d'enrobage surmoulée par injection, des fluides pouvaient parvenir à l'intérieur d'une grille de connexion découpée, et y occasionner des dommages.

15 Par exemple, dans le cas de grilles de connexion découpées, qui sont mises en œuvre à l'intérieur de boîtes de vitesses ou de transmissions, de l'huile de boîte pouvait pénétrer dans ces grilles, et était, en raison d'absence de circulation de l'huile, décomposée chimiquement avec le temps, en étant ainsi susceptible de causer des effets de corrosion et des courts-circuits au niveau des pistes conductrices de la grille de connexion découpée.

25 Divulgation de l'invention

Des modes de réalisation de l'invention permettent une fabrication avantageuse d'une grille de connexion découpée et la réalisation d'une grille de connexion découpée fabriquée de manière correspondante, pour laquelle on minimise le risque de voir des fluides parvenir à l'élément de noyau de la grille de connexion découpée, en raison de défauts d'étanchéité d'un enrobage enveloppant obtenu par surmoulage par injection.

Selon un premier aspect de la présente invention, il est décrit un procédé de fabrication d'une grille de connexion découpée. Dans un premier temps, on prépare un élément de noyau, qui comporte des pistes conductrices.

5 Cet élément de noyau est enrobé, par un premier surmoulage par injection, avec une première couche de matière plastique, au niveau de premières zones partielles de l'élément de noyau. Ensuite, l'élément de noyau est enrobé, par un deuxième surmoulage par

10 injection, avec une deuxième couche de matière plastique, au niveau de deuxièmes zones partielles de l'élément de noyau. La première et la deuxième couche de matière plastique, c'est-à-dire les premières et les deuxièmes zones partielles, se chevauchent latéralement

15 de manière réciproque dans des zones de chevauchement, et enrobent, en commun, la totalité de l'élément de noyau. Le procédé est caractérisé en ce qu'après le deuxième surmoulage par injection, on soude la première couche de matière plastique à la deuxième couche de

20 matière plastique en formant une liaison de continuité de matière.

Les idées à la base de la présente invention peuvent être considérées comme se fondant sur le principe

25 suivant et les constatations suivantes : comme on l'a décrit en introduction, une enveloppe d'enrobage, qui doit isoler électriquement un élément de noyau d'une grille de connexion découpée et la protéger à l'encontre de la pénétration de fluide, peut être produite par une

30 opération de surmoulage par injection en deux étapes. Une première couche de matière plastique, que l'on peut désigner par pré-enrobage de moulage par injection, chevauche, certes, dans ce cas, latéralement une

35 deuxième couche de matière plastique, que l'on peut désigner par enrobage principal de surmoulage par injection, mais n'est toutefois pas totalement

recouverte par celle-ci, des parties de la première couche de matière plastique restant dégagées vers l'extérieur. Il a été observé qu'au niveau de zones de transition dégagées vers l'extérieur, entre la première
5 couche de matière plastique et la deuxième couche de matière plastique, il pouvait se former des fissures et cavités résiduelles, notamment parce qu'une fusion de la matière plastique constituant le pré-enrobage de surmoulage par injection ne s'effectue que de manière
10 insuffisante sous l'effet de la matière plastique chaude, qui y est déposée lors de la formation de l'enrobage principal de surmoulage par injection. Dans de telles fissures peuvent alors pénétrer des fluides, et s'y propager, notamment sous l'effet de forces de
15 capillarité. A partir de cette constatation, il est à présent proposé de souder l'une à l'autre la première et la deuxième couche de matière plastique, en formant une liaison de continuité de matière.

20 Les deux couches de matière plastique n'ont ici pas besoin d'être soudées l'une à l'autre le long de toute leur surface. Il peut au contraire suffire de souder la première couche de matière plastique à la deuxième couche de matière plastique le long d'une ligne, qui
25 entoure de manière annulaire et de façon fermée, une zone dans laquelle la première couche de matière plastique est dégagée. Comme le joint soudé entoure de manière annulaire une zone dégagée de la première couche de matière plastique, il est possible de garantir
30 qu'aucun fluide, qui pourrait pénétrer au niveau d'une surface de jointure également dégagée vers l'extérieur, entre la première et la deuxième couche de matière plastique, ne puisse parvenir, le long de fissures formées au niveau de cette surface de jointure, jusqu'à
35 une surface de l'élément de noyau, et y causer des dommages.

De manière avantageuse, on soude la première couche de matière plastique à la deuxième couche de matière plastique, dans une zone directement voisine d'une zone dans laquelle la première couche de matière plastique est dégagée. La dénomination "directement voisine" peut ici signifier qu'un joint de soudage doit s'étendre au voisinage immédiat, par exemple à une distance de moins de 3 mm, de préférence de moins de 1 mm, de la zone dégagée de la première couche de matière plastique. De préférence, un joint de soudage doit être engendré directement le long d'une ligne où la première couche de matière plastique est adjacente à la deuxième couche de matière plastique au niveau de la surface. En d'autres termes, le joint de soudage doit être agencé directement au niveau de la transition, adjacente à la surface, entre la première et la deuxième couche de matière plastique, ou au moins à l'intérieur des zones de chevauchement, le plus près possible de la première couche de matière plastique dégagée. D'une part cela permet de maintenir courte la longueur du joint de soudage et ainsi de maintenir faible l'effort mis en œuvre pour le soudage, et d'autre part d'éventuelles fissures résiduelles, ouvertes vers la surface, entre la première et la deuxième couche de matière plastique, peuvent être maintenues les plus réduites possible, de sorte que des fluides éventuellement agressifs ne peuvent pas s'accumuler dans ces zones. Le fait d'être si proche de la transition, adjacente à la surface, entre la première et la deuxième couche de matière plastique, permet notamment de garantir que, lors d'une fusion locale d'une région voisine proche de la surface, au cours du soudage, aussi bien la première que la deuxième couche de matière plastique entrent en fusion, et qu'il se produise lors de la solidification qui suit, une liaison par continuité de matière entre les deux couches.

La première et la deuxième couche de matière plastique peuvent être constituées de matériaux identiques ou différents, notamment des thermoplastiques. La première et la deuxième couche de matière plastique peuvent
5 notamment présenter des propriétés physiques identiques ou similaires en ce qui concerne leur point de fusion ou leur comportement d'absorption optique.

Il est possible de souder l'une à l'autre les deux
10 couches de matière plastique, par exemple par soudage au laser. Le soudage au laser permet des joints de soudage présentant également des géométries complexes. En outre, ce soudage ne nécessite pas d'outils entrant en contact avec les pièces d'œuvre dans les zones à souder, de
15 sorte que l'on élimine par exemple l'effort mis en œuvre pour le nettoyage de tels outils, ou un risque de produire des dommages ou des contaminations par de tels outils.

20 En variante ou de manière complémentaire, il est possible de souder l'une à l'autre les deux couches de matière plastique, par soudage aux ultrasons. Le soudage aux ultrasons permet de réaliser une liaison de continuité de matière particulièrement efficace des deux
25 couches de matière plastique, pour une énergie requise comparativement faible.

Selon une autre variante ou de manière complémentaire, il est possible de souder l'une à l'autre les deux
30 couches de matière plastique, au moyen d'un poinçon chaud. Le poinçon peut ici être chauffé à une température pour laquelle le matériau des couches de matière plastique se liquéfie, et lors de la solidification qui suit, il se forme une liaison de
35 continuité de matière. Le poinçon peut être chauffé de manière simple, sans nécessiter la mise en œuvre de

mesures techniques compliquées. La géométrie du poinçon peut être adaptée à la forme du joint de soudage à obtenir. En outre, il est possible d'exercer à l'aide du poinçon, au cours du soudage, une pression sur la pièce d'œuvre, ce qui permet d'obtenir un joint de soudage d'un degré de qualité très élevé.

En principe, l'étape de procédé du soudage mutuel des deux couches de matière plastique peut avoir lieu à un moment quelconque après le deuxième surmoulage par injection sur l'élément de noyau. Il peut toutefois s'avérer avantageux de souder la première couche de matière plastique à la deuxième couche de matière plastique directement après le deuxième surmoulage par injection, avant que la deuxième couche de matière plastique ne se soit refroidie à la température environnante. Il est ainsi possible de mettre encore à profit, au moins partiellement, la chaleur de processus ayant été fournie lors du surmoulage par injection, de sorte que l'opération de soudage, qui suit, nécessite moins d'énergie pour l'échauffement du matériau.

D'après une configuration avantageuse du procédé, l'on soude l'une à l'autre la première et la deuxième couche de matière plastique, simultanément sur les deux côtés opposés de l'élément de noyau. Cela permet, d'une part de réaliser de manière rapide les joints de soudage souhaités. D'autre part, il est possible, notamment lorsque pour la réalisation des soudages on met en œuvre des outils qui entrent en contact mécanique avec la pièce d'œuvre, voire soumettent celle-ci à une pression, comme cela est par exemple le cas pour le soudage par ultrasons ou le soudage au moyen de poinçons chauds, d'appliquer deux outils contre la pièce d'œuvre, à partir des deux côtés de celle-ci, pour que les forces exercées puissent ainsi, par exemple, se compenser

réciiproquement, et que la pièce d'œuvre n'ait pas besoin d'être maintenue en supplément.

Selon un deuxième aspect de la présente invention, il
5 est proposé une grille de connexion découpée, comme
celle pouvant être fabriquée notamment à l'aide du
procédé de fabrication décrit plus haut. La grille de
connexion découpée comprend un élément de noyau, qui
10 comporte des pistes conductrices, ainsi qu'une enveloppe
d'enrobage obtenue par surmoulage par injection et
enrobant l'élément de noyau avec de la matière
plastique. L'enveloppe d'enrobage présente ici une
première couche de matière plastique au niveau de
15 premières zones partielles de l'élément de noyau,
qui est obtenue par un premier surmoulage par injection
enrobant l'élément de noyau. En supplément, l'enveloppe
d'enrobage présente une deuxième couche de matière
plastique au niveau de deuxièmes zones partielles de
20 l'élément de noyau, qui est obtenue par un deuxième
surmoulage par injection enrobant l'élément de noyau.
Les premières et les deuxièmes couches de matière
plastique, à savoir les zones partielles, se chevauchent
latéralement de manière réciproque dans des zones de
chevauchement, et enrobent, en commun, la totalité de
25 l'élément de noyau. La grille de connexion découpée se
caractérise par le fait que la première couche de
matière plastique est soudée à la deuxième couche de
matière plastique en formant une liaison de continuité
de matière.

30

Le soudage de la première à la deuxième couche de
matière plastique permet d'obtenir une étanchéité sûre
et fiable à long terme, entre les deux couches de
matière plastique. Un joint de soudage s'étend ici, de
35 par son mode de réalisation, jusqu'à la surface de
l'enveloppe d'enrobage formée par les deux couches de

matière plastique, et est en règle générale, visible de l'extérieur. On peut notamment remarquer dans la zone du joint de soudage, des irrégularités de planéité de l'enveloppe d'enrobage.

5

De préférence, la première couche de matière plastique est soudée à la deuxième couche de matière plastique, dans une zone directement voisine d'une zone dans laquelle la première couche de matière plastique est dégagée.

10

Il est à noter que d'éventuels avantages et caractéristiques de modes de réalisation de l'invention sont ici décrits en partie en se référant à un procédé de fabrication d'une grille de connexion découpée, et en partie en se référant à une grille de connexion découpée. Pour l'homme de métier, il est évident que les caractéristiques décrites peuvent être combinées ou échangées de manière appropriée, pour parvenir à d'autres modes de réalisation et, le cas échéant, à des effets de synergie.

20

Brève description des dessins

Dans la suite, des modes de réalisation de l'invention vont être décrits au regard des dessins annexés, ni la description, ni les dessins n'étant à considérer comme limitant l'invention.

25

La figure 1 montre, dans une vue en section transversale, l'opération du premier surmoulage par injection dans le cadre d'un procédé de fabrication conforme à l'invention.

30

La figure 2 montre, dans une vue en section transversale, l'opération du deuxième surmoulage par

35

injection dans le cadre d'un procédé de fabrication conforme à l'invention.

5 Les figures 3 à 5 montrent, dans des vues en section transversales, différentes possibilités, de souder l'une à l'autre les couches de matière plastique dans le cadre des procédés de fabrication conformes à l'invention.

10 Les figures sont uniquement schématiques et ne respectent pas les échelles. Sur les figures, les repères identiques désignent des caractéristiques identiques ou ayant des effets identiques.

Modes de réalisation de l'invention

15

Dans la suite seront décrits, en se référant aux figures 1 à 5, des modes de réalisation conformes à l'invention pour la fabrication d'une grille de connexion découpée, selon lesquels on réalise tout d'abord deux couches de matière plastique sur des zones partielles d'un élément de noyau, qui se chevauchent au moins partiellement, puis l'on soude l'une à l'autre les deux couches de matière plastique en produisant une liaison de continuité de matière.

25

Comme le laisse entrevoir la figure 1, lors d'une première opération de surmoulage par injection, l'élément de noyau 1 est placé dans un outillage de moulage 3, qui, dans des zones d'appui 4, prend appui sur des surfaces 12 opposées de l'élément de noyau 1. Dans des premières zones partielles résiduelles des surfaces 12, dans lesquelles sont formées des cavités 5 entre l'outillage de moulage 3 et l'élément de noyau 1, on injecte alors de la matière plastique, par exemple du polyamide, qui forme la première couche de matière plastique 2.

35

Ensuite, comme le laisse entrevoir la figure 2, lors d'une deuxième étape de procédé, l'élément de noyau 1 muni de la première couche de matière plastique 2 est déposé dans un autre outillage de moulage 7. Cet autre outillage de moulage 7 s'appuie alors contre des surfaces 9 de la première couche de matière plastique 2, qui servent de zones d'appui 6. On injecte alors à nouveau dans des cavités formées entre l'outillage de moulage 7 et l'élément de noyau 1, de la matière plastique, qui forme la deuxième couche de matière plastique 8. Cette deuxième couche de matière plastique 8 chevauche latéralement la première couche de matière plastique 2, dans des zones de chevauchement 13.

Lors de cette deuxième opération de surmoulage par injection, les surfaces 9 avec lesquelles les zones d'appui de la première couche de matière plastique 2 s'appuient contre l'outillage de moulage 7, ne sont toutefois par recouvertes avec de la matière plastique de la deuxième couche de matière plastique 8. Il peut ainsi se former, entre la première couche de matière plastique 2 et la deuxième couche de matière plastique 8, une fissure 10 ouverte vers l'extérieur, le long de laquelle peut se déplacer, par exemple, de l'huile de boîte de vitesses, d'une surface 11 de la deuxième couche de matière plastique 8 jusqu'à une surface 12 de l'élément de noyau, notamment en raison de forces de capillarité. De l'huile de boîte de vitesses pénétrant ainsi dans la grille de connexion découpée, peut conduire à des endommagements de cette grille de connexion découpée ou à des défauts de son fonctionnement.

En conséquence, il est proposé de souder la deuxième couche de matière plastique 8 à la première couche de matière plastique 2, au moins dans des parties des zones

de chevauchement 13, dans lesquelles les deux couches de matière plastique se chevauchent latéralement. Un tel soudage mutuel conduit à une liaison de continuité de matière des deux couches de matière plastique 2, 8. Au moins dans la zone d'une telle liaison de continuité de matière, une fissure initialement présente entre les deux couches de matière plastique 2, 8, est interrompue, de sorte qu'aucun fluide ne peut parvenir de l'extérieur jusqu'à l'élément de noyau 1.

10

Comme le montre la figure 3, une partie des zones de chevauchement 13, qui est au voisinage le plus direct d'une zone 14 dans laquelle la première couche de matière plastique 2 est dégagée vers l'extérieur, peut à cette occasion être fusionnée par irradiation localisée à l'aide de lumière laser 15. A cette occasion, il est possible de fournir suffisamment d'énergie pour produire la fusion au moins localisée, aussi bien de la deuxième couche de matière plastique 8 dégagée vers l'extérieur dans ces zones de chevauchement 13, que de la première couche de matière plastique 2 adjacente en-dessous. Lors de la solidification qui suit, il se forme la liaison de continuité de matière, souhaitée, entre les deux couches de matière plastique 2, 8. La grille de connexion découpée munie des deux couches de matière plastique 2, 8 peut ici être irradiée simultanément à partir des deux côtés opposés avec la lumière laser 15, ce qui permet d'obtenir de courtes durées de processus. En variante, les joints de soudage peuvent également être réalisés successivement sur les deux côtés opposés.

20
25
30

Sur la figure 4 est représentée une possibilité alternative pour la réalisation du soudage de continuité de matière des deux couches de matière plastique 2, 8. Un poinçon 16 chaud est conçu de manière à pouvoir entrer en contact avec la surface dégagée de la deuxième

35

couche de matière plastique 8 dans les zones de chevauchement 13, en entourant à cette occasion, de manière annulaire, une zone 14 de la première couche de matière plastique 2 dégagée vers l'extérieur. Le poinçon 5 16 est chauffé à une température suffisamment élevée pour produire la fusion temporaire, aussi bien de la deuxième couche de matière plastique 8 directement en contact avec le poinçon 16, que de zones de la première 10 couche de matière plastique 2, situées en-dessous. Lors du refroidissement qui suit, il se forme la liaison de continuité de matière, souhaitée, entre les deux couches de matière plastique 2, 8.

Sur la figure 5 est représentée une autre possibilité 15 pour réaliser le soudage de continuité de matière. A l'aide de sonotrodes à ultrasons 17, on fournit suffisamment d'énergie vibratoire aux deux couches de matière plastique 2, 8, dans les zones de chevauchement 13, de manière à produire la fusion temporaire du 20 matériau de ces deux couches de matière plastique 2, 8, dans les zones en contact avec la sonotrode 17, le joint de soudage souhaité étant ensuite produit lors de la nouvelle solidification.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une grille de connexion découpée, comprenant :
- 5 la préparation d'un élément de noyau (1) qui comporte des pistes conductrices ;
un premier surmoulage par injection enrobant l'élément de noyau (1) avec une première couche de matière plastique (2) au niveau de premières zones partielles de
10 l'élément de noyau (1) ;
un deuxième surmoulage par injection enrobant l'élément de noyau (1) avec une deuxième couche de matière plastique (8) au niveau de deuxième zones partielles de l'élément de noyau (1) ;
- 15 la première et la deuxième couche de matière plastique (2, 8) se chevauchant latéralement de manière réciproque dans des zones de chevauchement (13), et enrobant, en commun, la totalité de l'élément de noyau (1) ;
caractérisé en ce qu'après le deuxième surmoulage par
20 injection, on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) en formant une liaison de continuité de matière.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce
25 que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) par soudage au laser.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication
30 2, **caractérisé** en ce que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) par soudage aux ultrasons.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) au moyen d'un poinçon chaud (16).

5

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé** en ce que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) directement après le deuxième surmoulage par injection, avant que la deuxième couche de matière plastique (8) ne se soit refroidie à la température environnante.

10

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé** en ce que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) simultanément sur les deux côtés opposés de l'élément de noyau (1).

15

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé** en ce que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8), dans une zone directement voisine d'une zone (14) dans laquelle la première couche de matière plastique (2) est dégagée.

20

25

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé** en ce que l'on soude la première couche de matière plastique (2) à la deuxième couche de matière plastique (8) le long d'une ligne, qui entoure de manière annulaire et de façon fermée, une zone (14) dans laquelle la première couche de matière plastique est dégagée.

30

9. Grille de connexion découpée comprenant :
un élément de noyau (1) qui comporte des pistes

35

conductrices ;

une première couche de matière plastique (2) au niveau de premières zones partielles de l'élément de noyau (1), qui est obtenue par un premier surmoulage par injection
5 enrobant l'élément de noyau (1) ;

une deuxième couche de matière plastique (8) au niveau de deuxièmes zones partielles de l'élément de noyau (1), qui est obtenue par un deuxième surmoulage par injection enrobant l'élément de noyau (1) ;

10 la première et la deuxième couche de matière plastique (2, 8) se chevauchant latéralement de manière réciproque dans des zones de chevauchement (13), et enrobant, en commun, la totalité de l'élément de noyau (1) ;

caractérisée

15 en ce que la première couche de matière plastique (2) est soudée à la deuxième couche de matière plastique (8) en formant une liaison de continuité de matière.

20 **10.** Grille de connexion découpée selon la revendication 9, **caractérisée** en ce que la première couche de matière plastique (2) est soudée à la deuxième couche de matière plastique (8), dans une zone directement voisine d'une zone (14) dans laquelle la première couche de matière plastique (2) est dégagée.

25

1/2

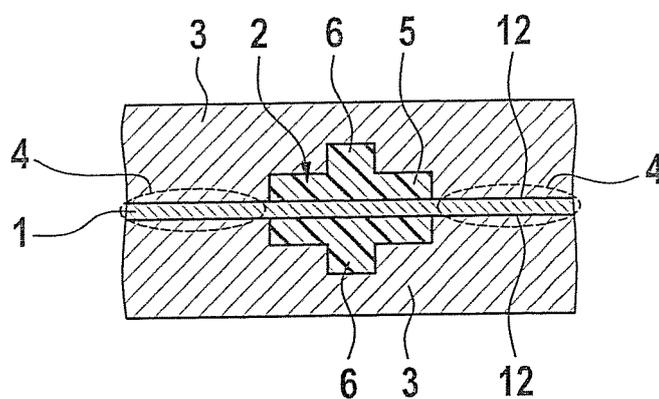


FIG. 1

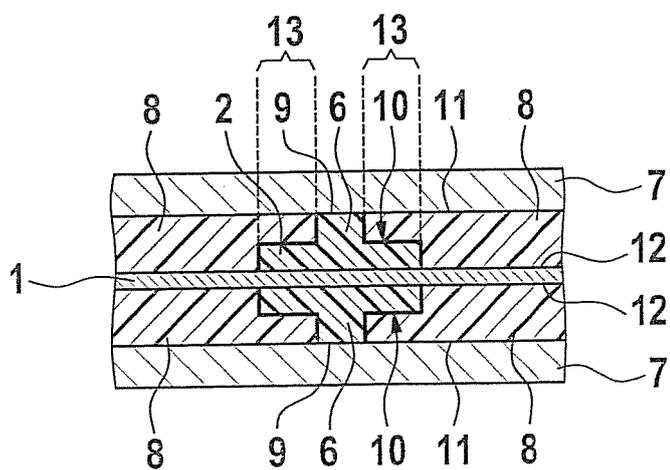


FIG. 2

2 / 2

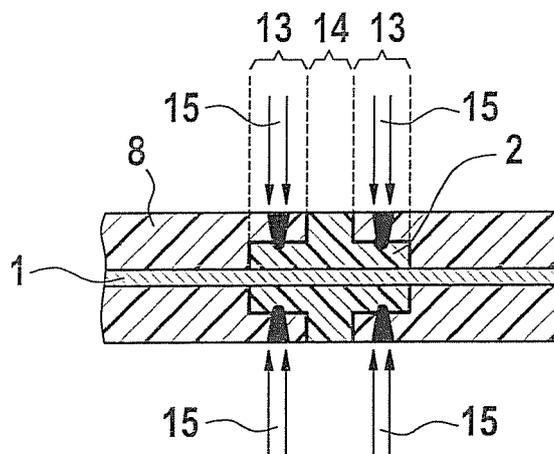


FIG. 3

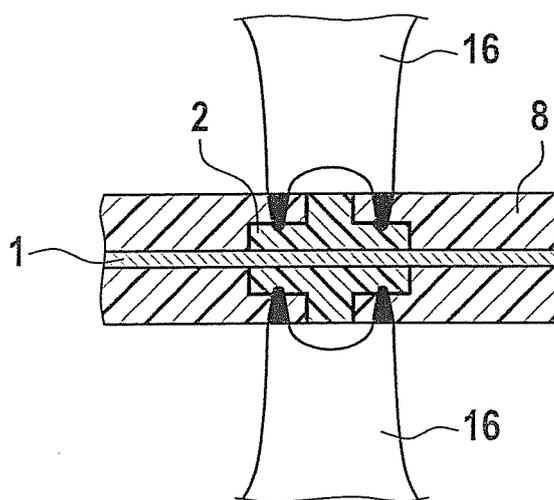


FIG. 4

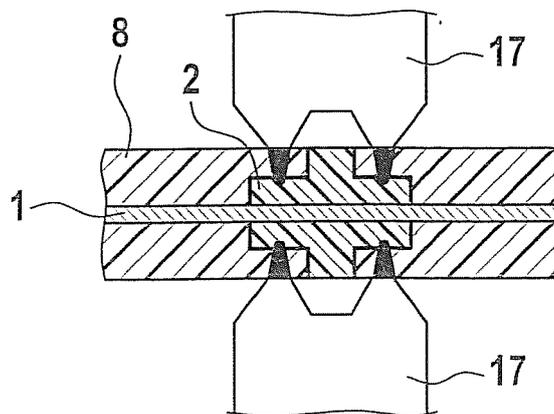


FIG. 5