

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2 894 384

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

06 10353

51) Int Cl⁸ : H 01 H 85/055 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.11.06.

30) Priorité : 06.12.05 DE 102005058221.4.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 08.06.07 Bulletin 07/23.

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 :

71) Demandeur(s) : HKR CLIMATEC GMBH — DE.

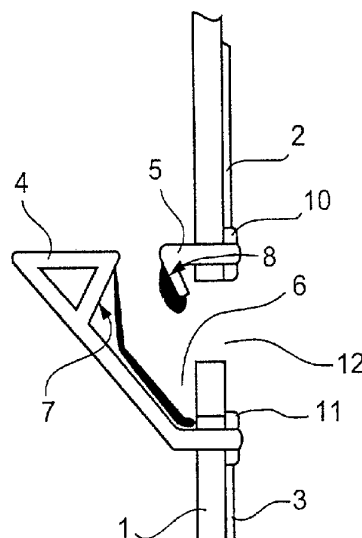
72) Inventeur(s) : ABEL RALF et KURZ MARTIN.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET NETTER.

54) FUSIBLE THERMIQUE.

57) Un fusible thermique pour au moins un circuit électrique, qui est disposé sur un support 1 en forme de plaque, en particulier une plaquette de circuits imprimés ou un grillage estampé gainé de matière plastique, comprenant un élément conducteur fusible 9 fondant à une température définie, qui est maintenu en fonctionnement normal, de conduction de courant entre des fixations 4, 5 conductrices électriquement et présentant un point de fusion plus élevé, les fixations 4, 5 étant en contact électrique avec des pistes conductrices 2, 3 du au moins un circuit électrique qui sont conductrices de courant et le flux de courant dans au moins un circuit électrique étant coupé lors de la fusion de l'élément conducteur fusible 9, la liaison électrique entre les fixations 4, 5 étant en outre coupée par mouillage du matériau fusible fondu de l'élément conducteur avec au moins l'une des fixations 4, 5 et/ou par effet de la pesanteur et/ou effet capillaire sur le matériau fusible fondu.



FR 2 894 384 - A1



Fusible thermique.

L'invention concerne un fusible thermique pour au moins un circuit électrique, comprenant un élément conducteur fusible fondant à une température définie, qui est maintenu en fonctionnement normal de conduction de courant entre des fixations conductrices électriquement et présentant un point de fusion plus élevé, lesquelles fixations sont en contact électrique avec des pistes conductrices du au moins un circuit électrique qui sont conductrices de courant, le flux de courant étant coupé dans au moins un circuit électrique lors de la fusion de l'élément conducteur fusible.

Un tel fusible thermique, connu par exemple par DE 28 08 319 A1, comporte un conducteur fusible fondant à une température définie qui est maintenu en fonctionnement normal de conduction de courant entre des fixations conductrices électriquement qui présentent un point de fusion plus élevé que le conducteur fusible. Les fixations conductrices électriquement et le conducteur fusible disposé entre ces dernières se situent dans un circuit d'un dispositif électrique ou électronique, en particulier d'une électronique de puissance, et servent à la protection thermique du dispositif électrique. Lors de la fusion du conducteur fusible due à une intensité de courant surélevée, la liaison

électrique formée par le conducteur fusible est coupée entre les fixations et ainsi le flux de courant dans le circuit électrique. Dans le fusible thermique connu, les deux extrémités des fixations sont disposées avec le conducteur
5 fusible intermédiaire. Un fondant ainsi qu'une résine résistante à la chaleur se situent en outre dans le boîtier.

Le fusible thermique connu présente une structure relativement compliquée et sa fabrication nécessite donc des
10 dépenses relativement élevées.

L'invention a pour objectif de créer un fusible thermique d'une structure simple.

15 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, la liaison électrique entre les fixations peut être coupée par force pondérale et/ou mouillage du matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible avec au moins l'une des fixations et/ou par réalisation d'au moins l'une des
20 fixations avec effet capillaire sur le matériau fusible fondu.

Au moins l'une des fixations est alors réalisée pour recevoir le matériau fusible fondu.

25

Dans une configuration avantageuse de l'invention, le circuit électrique est disposé sur un support en forme de plaque et les fixations sont en contact électrique avec des pistes conductrices du circuit électrique qui sont conductrices de
30 courant.

Il est judicieux qu'au moins l'une des fixations forme, seule ou avec le support en forme de plaque, un dispositif de réception pour le matériau fusible fondu de l'élément
35 conducteur fusible.

Dans une autre configuration de l'invention, des surfaces de guidage sont prévues sur au moins une fixation, surface/s le long de laquelle ou desquelles le matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible est dirigé dans le dispositif de réception. Les surfaces de guidage sont alors disposées au-dessus du dispositif de réception.

Il est en outre avantageux que l'élément conducteur fusible soit maintenu par les fixations sans effet de force de ces dernières. Les fixations restent fixées sur la plaquette de circuits imprimés même avec un contact électrique fondu.

Dans un autre perfectionnement de l'invention, les pistes conductrices sont interrompues entre les contacts électriques, par lesquels les fixations sont reliées électriquement aux pistes électroconductrices.

Il est utile qu'une ouverture soit prévue dans le support en forme de plaque entre les contacts électriques, par lesquels les fixations sont reliées électriquement aux pistes électroconductrices.

Dans une autre configuration de l'invention, des extrémités de fixations, qui sont en contact électrique avec les pistes conductrices, sont enfichées sur le support en forme de plaque.

Le fusible thermique se caractérise également en ce que le support en forme de plaque est réalisé sous forme de plaquette de circuits imprimés ou de grillage estampé gainé de matière plastique.

Deux fixations sont avantageusement prévues.

Le fusible thermique est de préférence utilisé dans un véhicule automobile. Les fixations se composent d'éléments de tôle métallique formés.

5 Dans l'invention, les fixations conductrices électriquement et l'élément conducteur fusible maintenu entre ces dernières sont disposés de sorte que le matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible est éliminé par mouillage avec
10 les fixations, la liaison électrique entre les fixations et ainsi le flux de courant dans le circuit électrique étant de ce fait coupés. Le matériau fusible fondu s'écoule en raison du mouillage ou de l'effet capillaire sur les fixations composées de métal.

15

Deux fixations au moins sont prévues. Dans une configuration préférentielle de l'invention, deux fixations sont prévues. Au moins l'une des fixations peut être configurée de sorte qu'elle peut recevoir le matériau fusible fondu. Des
20 dispositifs de réception supplémentaires ne sont pas nécessaires.

De manière préférentielle, les fixations sont en contact électrique avec des pistes électroconductrices d'au moins un
25 circuit électrique prévu sur un support en forme de plaque. Les supports en forme de plaques peuvent être des plaquettes de circuits imprimés ou des grillages estampés gainés par injection de matière plastique. Par le fusible thermique réalisé conformément à l'invention, il est empêché que du
30 carbone conducteur se forme sur la plaquette ou sur le grillage estampé gainé de matière plastique. Le risque d'incendie est de ce fait considérablement abaissé surtout pour des circuits électriques alimentés par batteries, en particulier dans des véhicules automobiles.

35

Dans une autre configuration de l'invention, au moins l'une des fixations est configurée sous forme de dispositif de réception ou la fixation forme avec le support en forme de plaque un dispositif de réception. Ce dernier reçoit le
5 matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible.

Des surfaces de guidage, le long desquelles le matériau fusible fondu est dirigé dans le dispositif de réception, peuvent être en outre prévues sur au moins une fixation. Les
10 surfaces de guidage sont de préférence disposées au-dessus du dispositif de réception.

Les fixations sont ancrées sur le support en forme de plaque, de sorte qu'elles restent fixées sur le support même en cas
15 de contact électrique fondu avec les pistes conductrices.

Les pistes électroconductrices sont interrompues entre les contacts électriques, par lesquels les fixations sont en liaison électrique avec les pistes électroconductrices. Une
20 ouverture (entrefer) est de préférence prévue à cet effet entre ces contacts électriques.

L'invention crée un fusible thermique, qui coupe en particulier en cas de surchauffe des circuits électriques sur
25 une plaquette de circuits imprimés ou un grillage estampé gainé de matière plastique. Les deux fixations sont de préférence formées d'éléments de tôle. Les fixations sont préférentiellement soudées avec contact traversant dans les pistes électroconductrices conductrices de courant des
30 supports en forme de plaques. Même lorsque les points de contact (soudures) ainsi créés deviennent mous, les fixations restent ancrées sur le support en forme de plaque et sont protégées contre la chute. En fonctionnement normal, aucune force n'agit sur l'élément conducteur fusible maintenu par
35 les fixations. Le matériau fusible de l'élément conducteur

fond en cas de surchauffe, le circuit électrique, dans lequel est disposé le fusible thermique, étant de ce fait coupé.

Le fusible peut être utilisé de sorte que, en raison de la
5 force de gravité et/ou par mouillage (forces de mouillage),
le matériau fusible fondu s'écoule le long d'au moins l'une
des fixations et soit reçu par un dispositif de réception. Le
dispositif de réception peut être réalisé en forme d'une
10 configuration en cuvette de la fixation ou d'une cuvette
formée par la fixation et le support en forme de plaque. Le
support en forme de plaque peut être à cet effet utilisé avec
un agencement vertical, par exemple dans un véhicule
automobile.

15 Le matériau fusible de l'élément conducteur fusible a un
point de fusion inférieur à celui des fixations et peut se
composer d'un matériau pour soudure, par exemple étain, zinc,
argent, aluminium et de leurs alliages.

20 L'invention est détaillée à l'aide des figures et d'exemples
de construction.

Les dessins montrent :

25 Figure 1 : un premier exemple de construction en
fonctionnement normal ;

Figure 2 : l'exemple de construction représenté sur la figure
1 avec l'élément conducteur fusible fondu ;

30

Figure 3 : un deuxième exemple de construction en
fonctionnement normal ; et

Figure 4 : l'exemple de construction de la figure 3 avec
35 l'élément conducteur fusible fondu.

Les exemples de construction d'un fusible thermique, représentés sur les figures, comportent deux fixations 4, 5, entre lesquelles est maintenu un élément conducteur fusible 9, en fonctionnement normal de conduction de courant (figures 1 et 3). Les fixations 4, 5 se composent d'un matériau conducteur électriquement, par exemple de cuivre. L'élément conducteur fusible 9 se compose d'un matériau fusible, qui fond à une température plus basse que le matériau des fixations 4, 5. L'élément conducteur fusible 9 se compose par exemple d'un matériau pour soudure. Les fixations 4, 5 sont de préférence réalisées sous forme d'éléments en tôle profilée.

En fonctionnement normal (figures 1 et 3), des pistes conductrices 2, 3 d'un support en forme de plaque 1 sont reliées électriquement entre elles par l'intermédiaire du fusible thermique (fixations 4, 5 et élément conducteur fusible 9). Dans les exemples de construction représentés, le support en forme de plaque est constitué de plaquettes de circuits imprimés. Mais des grillages estampés gainés de matière plastique, qui forment les circuits électriques, sont également utilisables en tant que supports en forme de plaques, dans lesquels est incorporé le fusible thermique.

Les deux fixations 4, 5 sont reliées électriquement aux pistes conductrices 2, 3 au moyen de contacts électriques 10, 11, par exemple des soudures. Les pistes conductrices 2, 3 sont séparées l'une de l'autre par une interruption de piste conductrice 12 entre les contacts électriques 10, 11. Dans l'exemple de construction des figures 1 et 2, une ouverture est prévue à cet effet dans le support en forme de plaque 1.

Dans l'exemple de construction des figures 1 et 2, le support en forme de plaque 1, sur lequel est disposé le circuit

électrique à protéger, est utilisé dans un agencement vertical. Les deux fixations 4, 5 sont enfichées sur le support en forme de plaque 1 et/ou la plaquette de circuits imprimés et sont maintenues par coopération de forme sur les parties d'emboîtement. Les extrémités emboîtées des fixations sont reliées aux pistes conductrices 2, 3 du circuit électrique au moyen des contacts électriques 10, 11, par exemple soudures. Les pistes conductrices 2, 3 sont interrompues entre les contacts 10, 11, l'ouverture 12 (entrefer) étant alors prévue dans le support 1 en forme de plaque et/ou dans la plaquette de circuits imprimés dans l'exemple de construction des figures 1 et 2. Des surfaces de guidage 7, 8 sont prévues sur les deux fixations 4, 5. Un dispositif de réception 6, formé par la fixation 4 et la partie limitrophe du support en forme de plaque 1, se situe au-dessous des surfaces de guidage.

Lorsque l'élément conducteur fusible 9 fond par surchauffe, le matériau fusible liquéfié de l'élément conducteur fusible 9 fondu mouille par force de gravité et tension superficielle les surfaces de guidage 7, 8 et s'élimine de l'espace intermédiaire entre les deux fixations 4, 5. La liaison électrique entre les deux pistes conductrices 2, 3 est de ce fait coupée. Le matériau fusible liquéfié de l'élément conducteur fusible 9 s'écoule le long des surfaces de guidage 7, 8 et goutte de la surface de guidage 8 dans le dispositif de réception 6, et une partie du matériau fusible fondu s'écoule de la surface de guidage 7 le long de l'obliquité sur la fixation 4 dans le dispositif de réception 6, comme représenté en traits mixtes sur la figure 2. Le cas échéant, au moins l'une des deux fixations 4, 5 peut encore présenter un effet de capillarité, par lequel le matériau fusible liquéfié de l'élément conducteur fusible 9 fondu est éliminé de l'espace intermédiaire entre les deux extrémités des fixations 4, 5.

Etant donné que les parties emboîtées au travers du support en forme de plaque 1 des fixations 4, 5 sont ancrées par coopération de forme dans le support 1, les fixations 4, 5
5 conservent également leurs positions lorsque les contacts électriques 10, 11 sont fondus par surchauffe.

Dans l'exemple de construction des figures 3 et 4, le support 1 en forme de plaque, également réalisé sous forme de
10 plaquette de circuits imprimés, est utilisé dans un agencement horizontal. Dans l'agencement représenté sur la figure 3, les pistes conductrices 2, 3 sont reliées électriquement entre elles, en fonctionnement normal, par l'intermédiaire du fusible thermique (fixations 4, 5 et
15 élément conducteur fusible 9). En cas de surchauffe, l'élément conducteur fusible 9 et le matériau fusible liquéfié de l'élément conducteur fusible 9 s'écoulent en raison de la pesanteur et/ou de l'énergie de mouillage le long des surfaces de guidage 7, 8 dans le dispositif de
20 réception 6 situé au-dessous de la fixation 5. Ce dispositif de réception 6 est formé par une configuration particulière de la fixation 4 et peut présenter par exemple une forme de cuvette.

25 Les fixations 4, 5 restent ancrées dans le support en forme de plaque 1 en raison d'élargissements 13 sur les extrémités de fixations emboîtées au travers du support 1. Les extrémités de fixations élargies sont reliées électriquement aux pistes conductrices 2, 3 au moyen des contacts
30 électriques 10, 11. Si ces contacts électriques 10, 11, par exemple des soudures, fondent en cas de surchauffe, les fixations 4,5 restent dans les positions qu'elles occupaient en fonctionnement normal (figure 3).

Dans l'exemple de construction des figures 3 et 4, seules les pistes électroconductrices 2, 3 sont séparées l'une de l'autre. Le support en forme de plaque 1 peut être maintenu sous forme de plaque continue.

5

Dans les exemples de construction représentés, le matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible 9 se dépose sur au moins l'une des deux fixations 4, 5. En raison de la pesanteur et/ou de l'énergie de mouillage, le matériau
10 fusible est éliminé de la fente entre les extrémités des deux fixations 4, 5, de sorte que le flux de courant est interrompu de manière souhaitée entre les pistes conductrices 2, 3 par le flux de matériau évacué. Par le formage approprié d'au moins l'une des fixations 4, 5, constituées de
15 préférence d'éléments en tôle, on obtient également une réception du matériau fusible fondu.

Liste des références

- | | | |
|----|-------|--|
| | 1 | Support en forme de plaque |
| | 2,3 | Pistes conductrices |
| 5 | 4, 5 | Fixations conductrices électriquement |
| | 6 | Dispositif de réception |
| | 7,8 | Surfaces de guidage |
| | 9 | Elément conducteur fusible |
| | 10,11 | Contacts électriques |
| 10 | 12 | Interruption des pistes conductrices (ouverture, entrefer) |
| | 13 | Elargissements sur les extrémités de fixations |

Revendications

1. Fusible thermique pour au moins un circuit électrique, comprenant un élément conducteur fusible (9) fondant à une température définie, qui est maintenu en fonctionnement normal de conduction de courant entre des fixations (4, 5) conductrices électriquement et présentant un point de fusion plus élevé, lesquelles fixations sont en contact électrique avec des pistes conductrices (2, 3) du au moins un circuit électrique qui sont conductrices de courant, le flux de courant étant coupé dans au moins un circuit électrique lors de la fusion de l'élément conducteur fusible (9), **caractérisé en ce que** la liaison électrique entre les fixations (4, 5) peut être interrompue :
 - par force pondérale ou mouillage du matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible (9) avec au moins l'une des fixations (4, 5) ; ou
 - par réalisation d'au moins l'une des fixations (4, 5) avec effet capillaire sur le matériau fusible fondu.
2. Fusible thermique suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des fixations (4, 5) est configurée pour recevoir le matériau fusible fondu.
3. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le circuit électrique est disposé sur un support en forme de plaque (1) et les fixations (4, 5) sont en contact électrique avec des pistes conductrices (2, 3) du circuit électrique qui sont conductrices de courant.
4. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des fixations (4, 5) forme, seule ou avec le support en forme de plaque (1),

un dispositif de réception (6) pour le matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible (9).

- 5 5. Fusible thermique suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** des surfaces de guidage (7, 8) sont prévues sur au moins l'une des fixations (4, 5), surface/s le long de laquelle ou desquelles le matériau fusible fondu de l'élément conducteur fusible (9) est dirigé dans le dispositif de réception (6).
- 10 6. Fusible thermique suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** les surfaces de guidage (7, 8) sont disposées au-dessus du dispositif de réception (6).
- 15 7. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur fusible (9) est maintenu par les fixations (4, 5) sans effet de force de ces dernières.
- 20 8. Fusible thermique suivant l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** les fixations (4, 5) restent fixées sur la plaquette de circuits imprimés (1) même avec un contact électrique (10, 11) fondu.
- 25 9. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les pistes conductrices (2, 3) sont interrompues entre les contacts électriques (10, 11) par lesquels les fixations (4, 5) sont reliées électriquement aux pistes électroconductrices (2, 3).
- 30 10. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le circuit électrique est disposé sur un support en forme de plaque (1), et en ce qu'une ouverture (12) est prévue dans le support en forme de
- 35 plaque (1) entre les contacts électriques (10, 11) par

lesquels les fixations (4, 5) sont reliées électriquement aux pistes électroconductrices (2, 3).

- 5 11. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le circuit électrique est disposé sur un support en forme de plaque (1), et en ce que des extrémités des fixations, qui sont en contact électrique avec les pistes conductrices (2, 3), sont enfichées sur le support en forme de plaque (1).
- 10 12. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le circuit électrique est disposé sur un support en forme de plaque (1) qui est réalisé sous forme de plaquette de circuits imprimés ou
- 15 de grillage estampé gainé de matière plastique.
13. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** deux fixations (4, 5) sont prévues.
- 20 14. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** est utilisé dans un véhicule automobile.
- 25 15. Fusible thermique suivant l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les fixations (4, 5) sont constituées d'éléments de tôle métalliques formés.

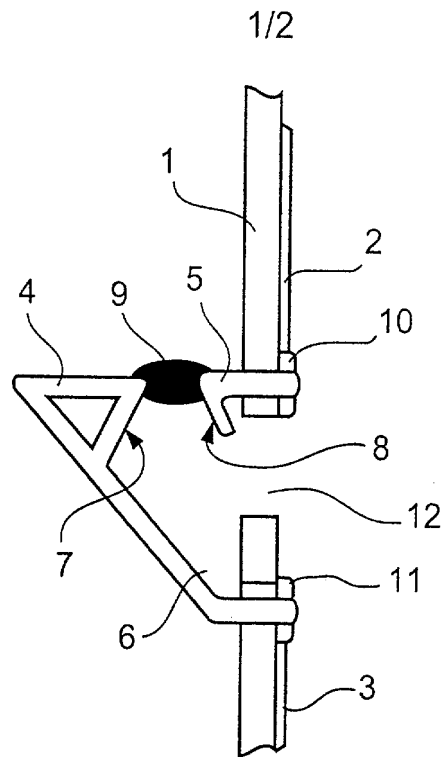


Fig.1

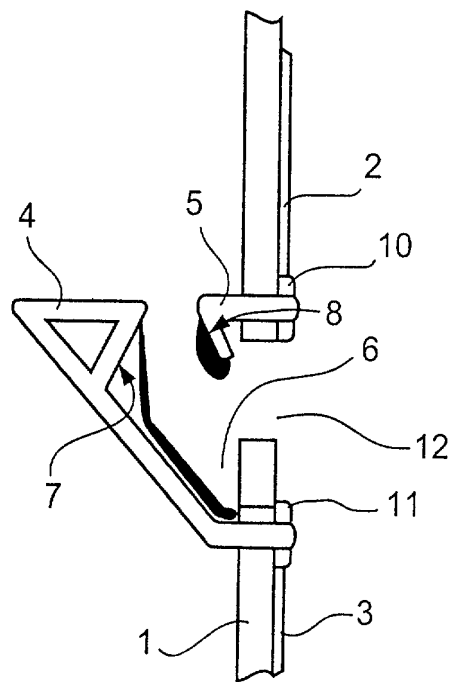


Fig.2

2/2

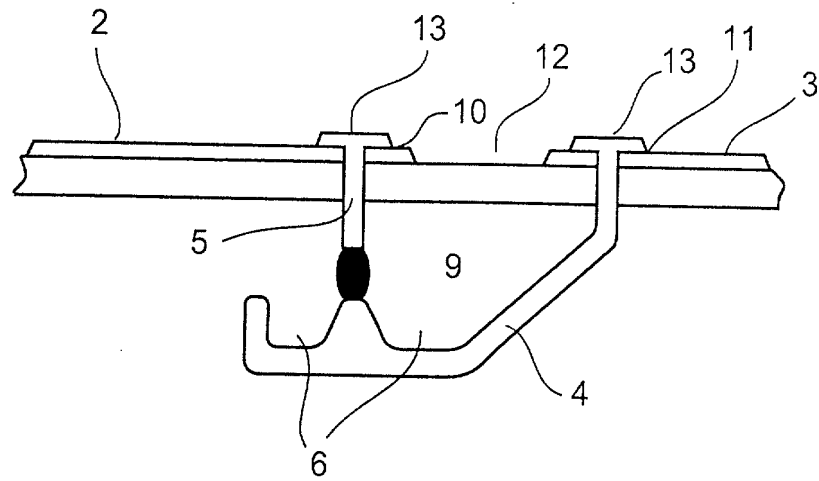


Fig.3

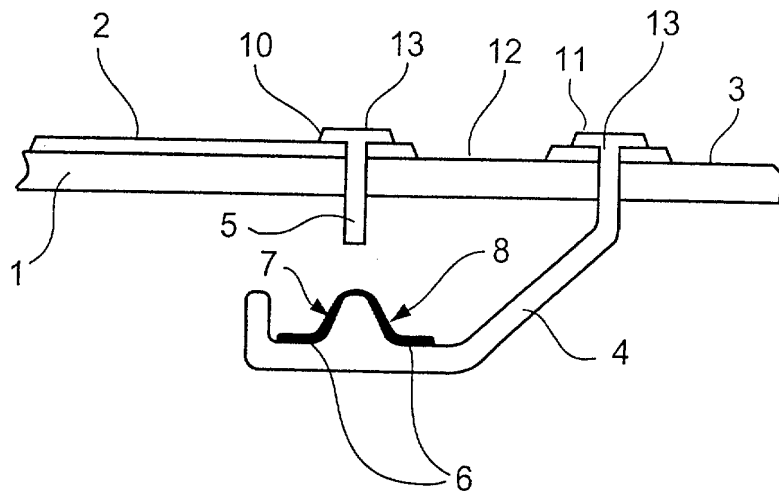


Fig.4