

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 644 614 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.01.1999 Bulletin 1999/02

(51) Int Cl.⁶: **H01R 13/03**

(21) Numéro de dépôt: **94114424.8**

(22) Date de dépôt: **14.09.1994**

(54) **Procédé d'obtention d'une connexion électrique avec une bande mince conductrice monoface et connexion ainsi obtenue**

Verfahren zur Erreichung einer elektrischen Verbindung mit einem einseitigen leitenden dünnen Band sowie die so erhaltene Verbindung

Process for obtaining an electric connection with a conductive single faced thin strip and the connection itself

(84) Etats contractants désignés:
CH DE GB IT LI

• **Born, Jean-Jacques**
CH-1110 Morges (CH)

(30) Priorité: **21.09.1993 FR 9311315**

(74) Mandataire: **Thérond, Gérard Raymond et al**
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(43) Date de publication de la demande:
22.03.1995 Bulletin 1995/12

(73) Titulaire: **ASULAB S.A.**
CH-2501 Bienne (CH)

(56) Documents cités:
US-A- 3 032 739 **US-A- 4 870 969**
US-A- 5 131 854

(72) Inventeurs:
• **Frenkel, Erik Jan**
CH-2000 Neuchâtel (CH)

EP 0 644 614 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne de façon générale un procédé permettant de réaliser une connexion électrique entre une bande plastique mince conductrice monoface et un deuxième conducteur positionné du côté non conducteur de la bande. L'invention concerne aussi la connexion ainsi obtenue.

L'invention concerne plus particulièrement un procédé permettant d'établir une telle connexion électrique lorsque le contact avec un deuxième conducteur doit s'effectuer, en raison de la configuration particulière du dispositif incorporant ladite connexion, par simple appui sur une portion de la bande plastique mince, du côté de sa face non conductrice. Une connexion électrique selon l'invention est par exemple obtenue avec un deuxième conducteur constitué par une lame métallique élastique.

Les bandes plastiques minces conductrices monofaces sont de plus en plus utilisées dans des dispositifs ayant une courte durée de vie, soit en tant que telles, soit en tant que partie terminale destinée à assurer un contact électrique avec un film plastique mince conducteur de plus grande surface, mais de même nature. Ces bandes ou films présentent en effet des avantages certains, notamment au niveau du prix de revient, par rapport à des conducteurs métalliques de mêmes dimensions. Par un choix approprié du matériau plastique, il est en effet possible d'obtenir un support présentant une résistance mécanique, et particulièrement une rigidité et une flexibilité satisfaisante tout en ayant une très faible épaisseur. En utilisant un film de polyamide (par exemple Capra® disponible chez Allied Chemical) ou de polyéthylène téréphtalate, PET (par exemple Hostaphon® disponible chez Hoechst) on peut disposer de bandes ayant une épaisseur de l'ordre de 0,1 à 0,2 mm tout en ayant une rigidité se rapprochant de celle d'une bande de métal de même épaisseur. L'application du revêtement conducteur peut être effectuée selon des procédés connus, tels que la sérigraphie ou la pulvérisation cathodique, et permet d'obtenir des couches conductrices de l'ordre du micron. Il est alors possible d'utiliser, pour le matériau conducteur des métaux nobles, tels que l'or, l'argent, le platine ou le palladium, sans que cela influence notablement le prix de revient final. Ce choix d'un métal noble peut en effet être rendu nécessaire par finalité particulière du film de plus grande surface, prolongé par la bande utilisée pour établir une connexion. Il en est par exemple ainsi lorsque le film de plus grande surface constitue une électrode destinée à venir en contact avec la peau, par exemple dans un dispositif d'administration transdermique de médicament par l'ontophorèse ou électrophorèse. Toutefois, malgré les avantages précités et compte tenu précisément de la très faible épaisseur de la couche conductrice, de tels bandes ou films plastiques conducteurs monofaces se prêtent mal à des déformations mécaniques prononcées, tel qu'un pliage à angle vif, sans courir le risque

d'endommager le revêtement conducteur.

La présente invention a donc pour objet un procédé permettant de déformer une bande plastique mince, ayant un revêtement conducteur sur une seule face pour établir une zone de contact du côté n'ayant pas de revêtement conducteur, sans risque de rupture de la couche conductrice.

A cet effet, la bande plastique mince conductrice monoface est choisie en un matériau thermoformable, tels que les matériaux précédemment mentionnés (polyamide ou PET), et on forme une boucle en pinçant une languette, constituée par la partie terminale de la bande, entre deux cylindres parallèles positionnés respectivement sur la face conductrice et sur la face non conductrice, un cylindre au moins étant chauffé, et les deux cylindres étant entraînés en rotation jusqu'à ce que le cylindre en appui sur la face conductrice vienne plaquer la face non conductrice de la languette sur une portion non conductrice de la bande.

De façon à réaliser une précontrainte qui maintienne plaquées l'une contre l'autre les portions non conductrices en regard, le cylindre appliqué du côté de la face conductrice de la bande sera choisi de préférence avec un diamètre inférieur à celui du cylindre appliqué du côté de la face non conductrice. Dans ce mode d'exécution du procédé, il est possible de ne chauffer que le cylindre situé du côté de la face non conductrice en ayant l'avantage de ne mettre le revêtement conducteur en contact qu'avec une paroi à température sensiblement ambiante, ce qui diminue les risques de détérioration dudit revêtement conducteur par migration dans la couche plastique, ou inversement par migration de la couche plastique à la surface du revêtement conducteur. Pour effectuer cet enroulement, le cylindre appliqué du côté de la face non conductrice est maintenu fixe, alors qu'on fait rouler le deuxième cylindre sur le premier jusqu'à ce qu'il vienne plaquer l'une contre l'autre les deux portions non conductrices de la bande : le déplacement de la ligne de pincement à la surface du revêtement conducteur évite une surchauffe locale et par là même une éventuelle détérioration dudit revêtement. Il est toutefois possible, en fonction de la nature du revêtement plastique support, de la nature du revêtement conducteur et de leurs épaisseurs respectives, de maintenir fixe la ligne de pincement et de faire rouler le cylindre situé sur la face non conductrice en entraînant le deuxième cylindre jusqu'à ce que les deux portions de faces non conductrices viennent en contact. Lorsque l'opération d'enroulement est terminée, les deux cylindres sont retirés, et le contact ainsi formé peut être utilisé tel que dans une connexion où un deuxième conducteur métallique vient en appui sur la portion conductrice de l'extrémité de la bande. Il est également possible de maintenir plus fermement plaquées l'une contre l'autre les portions non conductrices en interposant un point de colle entre lesdites portions.

Un exemple de l'invention va maintenant être décrit en détail, en référence aux dessins qui l'accompagnent,

dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'une phase du procédé selon l'invention;
- les figures 2a à 2d représentent schématiquement des phases successives du procédé selon l'invention, et
- la figure 3 représente une vue en coupe d'un exemple de connexion électrique selon l'invention.

Comme représenté à la figure 1 dans une phase intermédiaire du procédé, une extrémité de la bande 1 constituée par le prolongement d'une plus grande surface 2 est maintenue pincée selon une ligne de contact 9 entre deux cylindres parallèles 10 et 11 positionnés respectivement du côté de la face non conductrice 3 et du côté de la face conductrice 5 de la bande 1 en laissant libre une portion de bande formant une languette 7. Dans le mode de réalisation représenté le cylindre 11 appliqué sur la face conductrice 5 a un diamètre inférieur au cylindre 10 appliqué sur la face non conductrice 3.

Les figures 2a à 2d représentent schématiquement divers phases du procédé dans lesquelles le cylindre 11 positionné sur la face conductrice 5 roule sur le cylindre 10. Au début du procédé, représenté à la figure 2a, les cylindres 10 et 11 sont positionnés sur la bande de telle sorte que leur ligne de contact 9 soit à une distance de l'extrémité 4 de la languette 7 supérieure à la circonférence du cylindre 10. La figure 2b représente une phase du procédé dans laquelle le cylindre 11 a parcouru la moitié de la circonférence du cylindre 10. A la figure 2c, le cylindre 11 a parcouru un quart de circonférence supplémentaire et l'extrémité 4 de la languette vient en appui sur la face 3 non conductrice de la bande 1. Dans la dernière phase représentée à la figure 2d, le cylindre 11 vient totalement plaquer une portion de la languette 7 sur la bande 1 en imprimant à la bande une ligne d'inflexion le long de la ligne de contact 9, créant ainsi une précontrainte après le retrait des deux cylindres en fin de procédé. Dans la phase du procédé représentée à la figure 2b, il est en outre possible d'ajouter un point de colle sur la face 3, à proximité du cylindre 10, afin de maintenir plus fermement plaquées l'une contre l'autre les deux portions de face non conductrice.

Selon une variante, il est également possible d'obtenir le résultat précédent en maintenant les cylindres 10 et 11 fixes l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire en maintenant toujours à la même place la ligne de contact 9 sur la bande, et en faisant rouler le cylindre 10 sur la face non conductrice. En pareil cas, la languette 7 pourra avoir une longueur inférieure à celle de l'exemple précédent.

La figure 3 représente en coupe un exemple de connexion obtenue entre une bande mince conductrice monoface conformée selon le procédé de l'invention et un conducteur constitué par une lame métallique 15 élastique en forme de crochet. La lame métallique 15 cons-

titue par exemple un contact d'un appareil de mesure contenu dans un boîtier rigide 17. La bande 1, dont la partie terminale est conformée selon le procédé de l'invention, constitue par exemple le contact d'une électrode prolongeant par une plus grande surface 2 ladite bande 1, ces deux parties étant découpées dans un même film plastique conducteur monoface, et étant maintenues dans un bâti 19 par des moyens appropriés pour mettre en contact l'extrémité de la lame métallique 15 et la face conductrice 5 de la portion terminale de la languette 7. Le bâti 19 représente par exemple l'élément destiné à recevoir un médicament dans le dispositif d'administration transdermique par iontophorèse ou électrophorèse, ledit élément étant destiné à être jeté dès que la réserve de médicament est épuisée.

Sans sortir du cadre de l'invention, l'homme de l'art est en mesure d'adapter le procédé à un besoin particulier, et d'appliquer la connexion à un grand nombre de dispositifs, en particulier dans ceux où il est nécessaire d'assurer une connexion électrique entre un élément coûteux et un élément destiné à être jeté, et devant donc être bon marché.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une connexion électrique entre une bande en matière plastique mince (1) ayant un revêtement conducteur sur une seule face (5) et un deuxième conducteur (15) positionné du côté non conducteur (3) de ladite bande, caractérisé en ce que la matière plastique utilisée est thermoformable et en ce qu'une languette (7) constituée par la partie terminale de la bande est enroulée en étant pincée entre deux cylindres parallèles (10, 11) positionnés respectivement sur la face conductrice (5) et sur la face non conductrice (3), un cylindre au moins étant chauffé, et les deux cylindres étant entraînés en rotation jusqu'à ce que le cylindre (11) en appui sur la face conductrice (5) vienne plaquer la face non conductrice (3) de la languette (7) sur une portion non conductrice de la bande (1).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre (11) appliqué sur la face conductrice de la bande a un diamètre inférieur à celui du cylindre (10) appliqué sur la face non conductrice de la bande.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enroulement de la languette (7) est effectué en maintenant le cylindre (10) positionné sur la face non conductrice (3) et en faisant rouler l'autre cylindre (11) sur la face conductrice (5).
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enroulement de la languette (7) est effectué en maintenant fixe les deux cylindres (10, 11) l'un

par rapport à l'autre et en faisant rouler sur la face non conductrice (3) de la bande le cylindre (10) positionné sur ladite face en entraînant l'autre cylindre (11).

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un point de colle est en outre ajouté entre les surfaces non conductrices en regard de la languette (7) et la bande (1).
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que seul le cylindre (10) positionné sur la face non conductrice (3) est chauffé.
7. Connexion électrique entre une bande plastique mince (1) ayant un revêtement conducteur sur une seule face (5) et un deuxième conducteur (15) positionné du côté non conducteur (3) de ladite bande (1), caractérisé en ce qu'une languette (7) constituée par la partie terminale de ladite bande (1) est conformée en une boucle par thermoformage, de sorte que la face non conductrice de l'extrémité de ladite languette vienne se plaquer sur une portion non conductrice (3) de la bande (1).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen einem dünnen Kunststoffband (1), das auf nur einer Fläche (5) eine leitende Beschichtung besitzt, und einem zweiten Leiter (15), der auf der nichtleitenden Seite (3) des Bandes angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der verwendete Kunststoff wärmeformbar ist und daß eine aus dem Endabschnitt des Bandes gebildete Lasche (7) aufgerollt wird, indem sie zwischen zwei parallelen Zylindern (10, 11), die auf der leitenden Fläche (5) bzw. auf der nichtleitenden Fläche (3) angeordnet sind, eingeklemmt wird, wobei wenigstens ein Zylinder erwärmt wird und die zwei Zylinder rotatorisch angetrieben werden, bis der auf der leitenden Fläche (5) sich abstützende Zylinder (11) die nichtleitende Fläche (3) der Lasche (7) an einen nichtleitenden Abschnitt des Bandes (1) schmiegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (11), der gegen die leitende Fläche des Bandes gedrückt wird, einen Durchmesser besitzt, der kleiner als derjenige des Zylinders (10) ist, der gegen die nichtleitende Fläche des Bandes gedrückt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufrollen der Lasche (7) ausgeführt wird, indem der auf der nichtleitenden Fläche (3) angeordnete Zylinder (10) festgehalten wird und indem bewirkt wird, daß der andere Zylinder (11) auf

der leitenden Fläche (5) rollt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufrollen der Lasche (7) ausgeführt wird, indem die beiden Zylinder (10, 11) relativ zueinander festgehalten werden und indem bewirkt wird, daß der Zylinder (10), der auf der nichtleitenden Fläche angeordnet ist, auf dieser Fläche rollt, indem der andere Zylinder (11) angetrieben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die gegenüberliegenden nichtleitenden Oberflächen der Lasche (7) und des Bandes (1) außerdem ein Klebstoffpunkt hinzugefügt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur der auf der nichtleitenden Fläche (3) angeordnete Zylinder (10) erwärmt wird.
7. Elektrische Verbindung zwischen einem dünnen Kunststoffband (1), das auf nur einer Fläche (5) eine leitende Beschichtung aufweist, und einem zweiten Leiter (15), der sich auf der nichtleitenden Seite (3) des Bandes (1) befindet, dadurch gekennzeichnet, daß eine aus dem Endabschnitt des Bandes (1) gebildete Lasche (7) durch Wärmeformung zu einer Schleife geformt ist, derart, daß sich die nichtleitende Fläche des Endes der Lasche an einen nichtleitenden Abschnitt (3) des Bandes (1) schmiegt.

Claims

1. Method of manufacturing an electrical connection between a thin strip in a plastic material (1) having a conductive coating on a single face (5) and a second conductor (15) positioned on the non-conductive side (3) of said strip, characterised in that the plastic material used is able to be thermoformed and in that a lug (7) formed by the end portion of the strip is rolled up by being folded between two parallel cylinders (10, 11) positioned respectively on the conductive face (5) and the non-conductive face (3), at least one cylinder being heated, and the two cylinders being driven in rotation until the cylinder (11) pressing upon the conductive face (5) comes to press the non-conductive face (3) of lug (7) onto a non-conductive portion of the strip (1).
2. Method according to claim 1, characterised in that the cylinder (11) which is applied onto the conductive face of the strip has a diameter less than that of the cylinder (10) applied onto the non-conductive face of the strip.
3. Method according to claim 1, characterised in that the rolling up of the lug (7) is achieved by keeping

the cylinder (10) positioned on the non-conductive face (3) and by rolling the other cylinder (11) on the conductive face (5).

4. Method according to claim 1, characterised in that the rolling up of the lug (7) is achieved by keeping the two cylinders (10, 11) fixed in relation to each other and by rolling on the non-conductive face (3) of the strip the cylinder (10) positioned on said face by driving the other cylinder (11).
5
10
5. Method according to claim 1, characterised in that a small quantity of adhesive is also added between the non-conductive surfaces facing the lug (7) and the strip (1).
15
6. Method according to claim 1, characterised in that only the cylinder (10) positioned on the non-conductive face (3) is heated.
20
7. Electrical connection between a thin plastic strip (1) having a conductive coating on a single face (5) and a second conductor (15) positioned on the non-conductive side of said strip (1), characterised in that a lug (7) formed by the end portion of the strip (1) is formed in a loop by thermoforming, so that the non-conductive face of the end of said lug comes to press against a non-conductive portion of the strip (1).
25
30

35

40

45

50

55

Fig.1

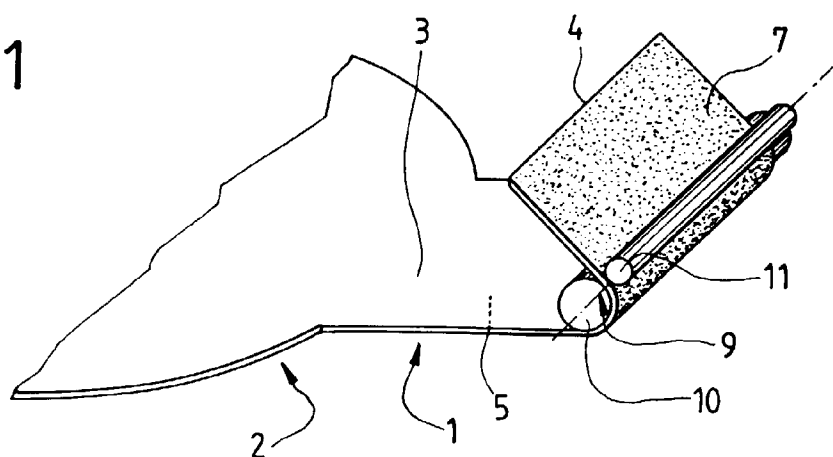


Fig.2a

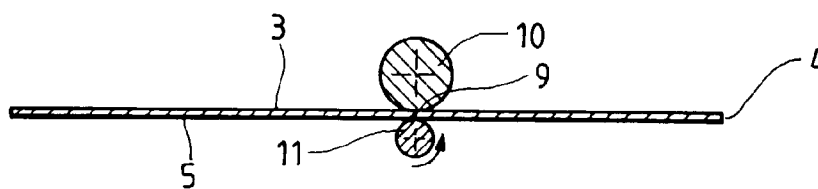


Fig.2b

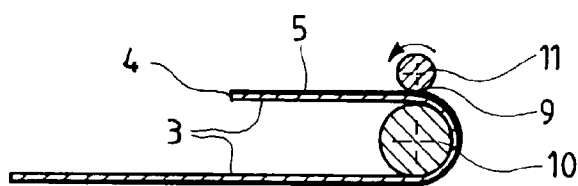


Fig.2c

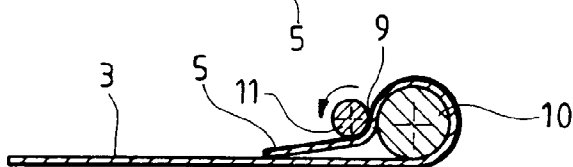


Fig.2d

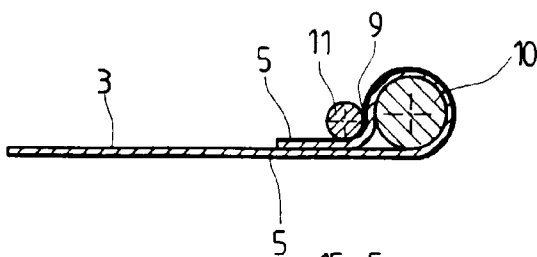


Fig.3

