(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 711 614 B1

(12) FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.04.1998 Bulletin 1998/16

(51) Int. Cl.[6]: **B21D 39/03**

(21) Numéro de dépôt: **95401925.3**

(22) Date de dépôt: **22.08.1995**

(54) Procédé d'assemblage de deux flanes de tôle métallique

Verfahren zum Zusammensetzen von zwei Blechplättchen

Method for assembling two metal banks

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

(30) Priorité: **08.11.1994 FR 9413337**

(43) Date de publication de la demande:
15.05.1996 Bulletin 1996/20

(73) Titulaire: **SOLLAC S.A.**
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeur: **Marquais, Thierry**
F-60300 Senlis (FR)

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
TECHMETAL PROMOTION (Groupe USINOR),
Immeuble " La Pacific ",
1/13 Cours Valmy,
La Défense 7,
TSA 10001
92070 Paris La Défense Cédex (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 691 388

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 381 (M-752) 12 Octobre 1988 & JP-A-63 132 733 (TOYOTA MOTOR COMP) 4 Juin 1988**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 212 (M-1402) 26 Avril 1993 & JP-A-04 351 276 (SHOSUKE MURAI) 7 Décembre 1992**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 287 (M-1271) 25 Juin 1992 & JP-A-04 075 731 (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD) 10 Mars 1992**

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).

EP 0 711 614 B1

Description

La présente invention concerne un procédé d'assemblage de deux flans de tôle métallique dont un au moins est revêtu sur au moins une de ses faces d'un revêtement métallique.

Il est connu pour assembler deux flans de tôle métallique, par exemple dans le document FR 2 691 388, de superposer les deux flans de tôle et de réaliser au moins un point d'a ssemblage par fluage à froid du type dans lequel on pratique simultanément dans les deux flans de tôle à l'aide d'un poinçon et d'une matrice une cavité circulaire, lesdites cavités étant ainsi logées l'une dans l'autre et présentant au voisinage du fond un élargissement.

Cette technique d'assemblage mécanique de deux flans de tôle est connue sous le nom de clinchage, et est très souvent utilisée dans le domaine de l'électroménager ainsi que dans le domaine automobile, dans le cadre de l'assemblage de pièces non visibles.

La tenue mécanique d'un tel point d'assemblage, appelé point clinché, est parfois considérée comme trop faible, surtout en traction pure. Par exemple, pour des tôles galvanisées de 0,8 mm d'épaisseur, la tenue mécanique en traction pure d'un point clinché est de l'ordre de 80 à 140 DaN selon la technologie et les outils utilisés, et la tenue mécanique d'un point clinché en traction-cisaillement est de l'ordre de 150 à 280 DaN, toujours selon la technologie et les outils utilisés.

L'inconvénient principal de cette technique d'assemblage est sa tenue à la corrosion. En effet, la technique consiste, à l'aide d'un poinçon et d'une matrice, à réaliser deux emboutis de manière à former, dans chacune des tôles à partir d'une face, une cavité et sur l'autre face une saillie, la saillie de la première tôle étant insérée dans la cavité de la seconde tôle, ladite cavité de la seconde tôle présentant, au voisinage de son fond, un élargissement tandis que la saillie de la première tôle comporte un évasement logé dans ledit élargissement. Entre la saillie de la première tôle et la cavité de la seconde tôle peuvent pénétrer des agents de corrosion, tels que par exemple tout simplement de l'humidité, ou de l'eau, qui vont stagner et favoriser la corrosion des tôles au niveau du point d'assemblage.

Une autre solution pour assembler deux flans de tôle métallique consiste à utiliser la technique du soudage par résistance.

Pour cela on place les deux flans à assembler en recouvrement et on réalise un point soudé en faisant passer un courant de soudage entre deux électrodes situées en vis-à-vis de part et d'autre des flans.

Un tel point soudé présente une très bonne tenue mécanique, supérieure à 300 DaN en traction pure et en traction cisaillement.

En revanche cette technique présente quelques inconvénients.

Lorsque les flans de tôle sont revêtus, par exemple d'un revêtement anticorrosion, le soudage provoque un brûlage dudit revêtement ce qui est préjudiciable à la tenue à la corrosion des flans de tôle au niveau des points soudés.

La technique du soudage par résistance par point nécessite que les flans de tôle à assembler soient en recouvrement sur au moins 20 mm. C'est ce que l'on appelle dans le domaine automobile le bord tombé, et il s'avère qu'un bord tombé de 20 mm est pénalisant dans l'automobile.

Enfin, la technique du soudage par résistance par point est une technique qui nécessite une grande quantité d'énergie, l'intensité électrique nécessaire au soudage étant de l'ordre de 10 kA, voire plus, ce qui engendre un coût important.

De plus, lorsque les flans de tôle dont revêtus sur les deux faces ou que les faces revêtues sont les faces extérieures de l'assemblage, le revêtement pollue les électrodes de soudage, diminuant ainsi leur durée de vie.

La présente invention a pour objet un procédé d'assemblage de deux flans de tôle dont la tenue mécanique des points d'assemblage est supérieure à celle des points dits clinchés, et qui ne présente pas les inconvénients liés à la technique du soudage par résistance par points.

La présente invention concerne un procédé d'assemblage de deux flans de tôle métallique dont un au moins est revêtu sur au moins une de ses faces d'un revêtement métallique, dans lequel on superpose les deux flans de tôle et on réalise au moins un point d'assemblage par fluage à froid du type dans lequel on pratique simultanément dans les deux flans de tôle à l'aide d'un poinçon et d'une matrice une cavité, par exemple circulaire, lesdites cavités étant ainsi logées l'une dans l'autre et présentant au voisinage du fond un élargissement, caractérisé en ce qu' on superpose les deux flans de tôle de manière que la face revêtue du flan de tôle revêtu soit en contact avec une face de l'autre flan de tôle, et en ce qu'on fait passer entre le poinçon et la matrice un courant électrique de brasage dudit point d'assemblage.

Selon d'autres caractéristiques préférées de l'invention :

- les deux flans de tôle métallique sont chacun revêtus sur au moins une de leurs faces, et on superpose les deux flans de tôle de manière qu'une face revêtue du premier flan de tôle soit en contact avec une face revêtue de l'autre flan de tôle,
- on fait passer le courant électrique de brasage entre le poinçon et la matrice lorsque ledit poinçon est en fin de course,
- l'intensité du courant électrique de brasage est telle qu'elle permet d'obtenir dans le point d'assemblage à l'interface entre les deux flans de tôle, par effet Joule, une température comprise entre la température de fusion du revêtement métallique moins 20 % et la température de fusion du revêtement métal-

lique, de préférence comprise entre la température de fusion du revêtement métallique moins 20 % et la température de fusion du revêtement métallique moins 10 %,

- le revêtement métallique est un revêtement à base de l'un ou plusieurs éléments parmi le zinc, l'aluminium, le nickel et leurs alliages.

Les caractéristiques et avantages apparaîtront mieux à la suite de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1 à 3 représentent trois étapes de réalisation d'un point d'assemblage de deux flans de tôle selon le procédé de l'invention,
- la figure 4 représente une vue en perspective coupée d'un point d'assemblage selon l'invention.

L'invention a pour objet un procédé d'assemblage de deux flans métallique 1, 2, dont un au moins est revêtu sur au moins une de ses faces d'un revêtement métallique.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, seul le flan de tôle 1 est revêtu d'une couche 3 de revêtement métallique, le flan de tôle 2 étant nu.

En revanche dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 4, les deux flans de tôle 1 et 2 sont chacun revêtus sur une de leurs faces d'une couche de revêtement métallique, respectivement 4 et 5.

Il est bien évident que l'un ou les deux flans de tôle 1, 2 peuvent être revêtus sur leurs deux faces d'une couche de revêtement métallique.

La première étape du procédé d'assemblage consiste à superposer les deux flans de tôle 1, 2.

Lorsqu'un seul des deux flans de tôle 1, 2 est revêtu d'une couche 3 de revêtement métallique, on superpose les deux flans de tôle de manière que la face revêtue du flan de tôle revêtu 1 soit en contact avec une face de l'autre flan de tôle 2.

Lorsque les deux flans de tôle 1, 2 sont revêtus sur l'une de leurs faces d'une couche de revêtement métallique 4, 5, on superpose les deux flans de tôle 1, 2 de manière que la face du premier flan de tôle 1 munie de la couche de revêtement métallique 4 soit en contact avec la face du second flan de tôle 2 munie de la couche de revêtement métallique 5.

La seconde étape du procédé d'assemblage selon l'invention consiste à réaliser au moins un point d'assemblage par fluage à froid du type dans lequel on pratique simultanément dans les deux flans de tôle à l'aide d'un poinçon et d'une matrice une cavité, par exemple circulaire, rectangulaire ou autre, lesdites cavités étant ainsi logées l'une dans l'autre et présentant au voisinage du fond un élargissement, en faisant passer entre le poinçon et la matrice un courant électrique de brasage dudit point d'assemblage lorsque ledit poinçon est en fin de course.

Cette seconde étape de réalisation d'un point d'assemblage est détaillée sur les figures 1 à 3.

Comme on le voit sur la figure 1, les deux flans de tôle 1 et 2 sont placés dans un dispositif de réalisation d'un point d'assemblage par fluage à froid, c'est à dire entre une matrice 6 et un dispositif serre-flan 7 - poinçon 8.

Les deux flans de tôle 1, 2 étant maintenus entre le serre-flan 7 et la matrice 6, on descend le poinçon 8 pour former dans chacun des flans de tôle 1, 2 une cavité, circulaire dans l'exemple de réalisation représenté, respectivement 9, 10, lesdites cavités étant logées l'une dans l'autre, comme représenté sur la figure 2.

On continue ensuite à descendre le poinçon 8 afin de continuer à former les cavités 9, 10 de manière à ce que, par fluage à froid du métal, elles présentent au voisinage de leur fond un élargissement 11, comme représenté sur la figure 3. Cette phase est habituellement appelée phase de matage des deux flans de tôle.

Lorsque le poinçon est en fin de course et que le point d'assemblage est quasiment réalisé, c'est à dire pendant la phase de matage des deux flans de tôle 1 et 2, on fait passer un courant électrique de brasage dudit point d'assemblage entre le poinçon 8 et la matrice 6.

Pour cela, le dispositif de formation du point d'assemblage doit comporter un poinçon et une matrice tous deux conducteurs de l'électricité, le poinçon étant isolé électriquement du porte poinçon (non représenté) et la matrice du porte matrice (non représentée), un générateur de courant électrique (non représenté) et un système de contacteurs électriques au niveau du poinçon et de la matrice (non représenté).

Le but poursuivi est que par effet Joule dû au passage du courant entre le poinçon 8 et la matrice 6, donc à l'interface entre les deux tôles, on crée un point de brasage 12 des deux flans de tôle 1 et 2, la couche de revêtement métallique 3, 4 ou 5 servant de brasure, comme on l'a représenté sur la figure 4.

Pour cela, il faut que l'intensité du courant de brasage soit telle qu'elle permet d'obtenir dans le point d'assemblage à l'interface entre les deux flans de tôle 1 et 2, par effet Joule, une température comprise entre la température de fusion du revêtement métallique 3, 4, 5 moins 20 % et la température de fusion dudit revêtement.

De manière préférentielle, il faut que l'intensité du courant de brasage soit telle qu'elle permet d'obtenir dans le point d'assemblage à l'interface entre les deux flans de tôle 1 et 2, par effet Joule, une température comprise entre la température de fusion du revêtement métallique 3, 4, 5 moins 20 % et la température de fusion dudit revêtement. moins 10 %.

Connaissant l'épaisseur des flans de tôle 1, 2 et de leur couche de revêtement 3, 4, 5 le cas échéant, ainsi que la résistivité du matériau constitutif desdits flans de tôle et de leur revêtement, et les paramètres de l'instal-

lation, il est aisé de calculer l'intensité nécessaire pour satisfaire ces conditions.

Le procédé selon l'invention tel que décrit ci-avant est particulièrement efficace pour l'assemblage de deux flans de tôle en acier dont l'un au moins est revêtu sur au moins une de ses faces d'un revêtement à base de l'un ou plusieurs éléments parmi le zinc, l'aluminium, le nickel et leurs alliages, et lorsque les deux flans de tôle sont revêtus sur au moins une de leurs faces d'un revêtement métallique identique.

A titre d'exemple, on a réalisé l'assemblage de deux flans de tôle identiques en acier doux d'épaisseur égale à 0,8 mm revêtus chacun d'un revêtement constitué d'un alliage de zinc et d'aluminium à 99 % de zinc et 1 % d'aluminium.

Un premier échantillon a été réalisé en effectuant un point d'assemblage selon la technique antérieure, dit point clinché et un second échantillon a été réalisé en effectuant un point d'assemblage selon l'invention en faisant passer entre le poinçon et la matrice lorsque le poinçon est en fin de course un courant électrique de 1 kA pendant 1 seconde. Les deux points d'assemblage ont été réalisé avec des poinçons et des matrices de forme identique et à effort exercé entre le poinçon et la matrice également identique.

On a ensuite déterminé pour chaque échantillon sa résistance en traction pure et sa résistance en traction cisaillement. Les essais de traction pure et de traction cisaillement ont été effectués respectivement selon les normes NF A 87 001 pour la traction pure et NF A 89 206 pour la traction cisaillement.

Alors que la résistance en traction pure du point d'assemblage de la technique antérieure est égale à 50 DaN, elle est égale à 65 DaN pour le point d'assemblage selon l'invention, soit un gain de 30 %.

De même la résistance en traction cisaillement du point d'assemblage de la technique antérieure est égale à 170 DaN, elle est égale à 265 DaN pour le point d'assemblage selon l'invention, soit un gain de plus de 50 %.

Par rapport au soudage par résistance par point, l'avantage du procédé d'assemblage selon l'invention est qu'il permet de réduire le bord tombé à une valeur de 12 à 15 mm comparé aux 20 mm nécessaires pour réaliser un point soudé. De plus l'intensité électrique nécessaire est au moins dix fois moindre ce qui présente un avantage économique non négligeable.

Le procédé d'assemblage de deux flans de tôle selon l'invention trouve particulièrement application dans le domaine de l'électroménager et l'automobile.

Revendications

1. Procédé d'assemblage de deux flans de tôle métallique (1, 2) dont un au moins est revêtu sur au moins une de ses faces d'un revêtement métallique (3), dans lequel on superpose les deux flans de tôle (1,2) et on réalise au moins un point d'assemblage par fluage à froid du type dans lequel on pratique simultanément dans les deux flans de tôle (1, 2) à l'aide d'un poinçon (8) et d'une matrice (6) une cavité (9, 10), lesdites cavités étant ainsi logées l'une dans l'autre et présentant au voisinage du fond un élargissement (11), caractérisé en ce qu'on superpose les deux flens de tôle (1, 2) de manière que la face revêtue du flan de tôle revêtu soit en contact avec une face de l'autre flan de tôle, et en ce qu'on fait passer entre le poinçon (8) et la matrice (6) un courant électrique de brasage dudit point d'assemblage.

2. Procédé d'assemblage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux flans de tôle métallique (1, 2) sont chacun revêtus sur au moins une de leurs faces, et en ce qu'on superpose les deux flans de tôle (1, 2) de manière qu'une face revêtue du premier flan de tôle soit en contact avec une face revêtue de l'autre flan de tôle.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on fait passer le courant électrique de brasage entre le poinçon (8) et la matrice (6) lorsque ledit poinçon est en fin de course.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intensité du courant électrique de brasage est telle qu'elle permet d'obtenir dans le point d'assemblage à l'interface entre les deux flans de tôle (1, 2), par effet Joule, une température comprise entre la température de fusion du revêtement métallique moins 20 % et la température de fusion du revêtement métallique.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'intensité du courant électrique de brasage est telle qu'elle permet d'obtenir dans le point d'assemblage à l'interface entre les deux flans de tôle (1, 2), par effet Joule, une température comprise entre la température de fusion du revêtement métallique moins 20 % et la température de fusion du revêtement métallique moins 10 %.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le revêtement métallique est un revêtement à base de l'un ou plusieurs éléments parmi le zinc, l'aluminium, le nickel et leurs alliages.

Claims

1. Method of joining two sheet-metal blanks (1, 2), at least one of which is coated on at least one of its sides with a metal coating (3), in which the two sheet-metal blanks (1, 2) are superposed and at

least one joining point is produced by cold creep, of the type in which a cavity (9, 10) is made simultaneously in the two sheet-metal blanks (1, 2) using a punch (8) and a die (6), the said cavities thus being housed, one in the other, and having an enlargement (11) near the bottom, characterized in that the two sheet-metal blanks (1, 2) are superposed so that the coated side of the coated sheet-metal blank is in contact with one side of the other sheet-metal blank and in that an electric current for brazing the said joining point is passed between the punch (8) and the die (6).

2. Joining method according to Claim 1, characterized in that the two sheet-metal blanks (1, 2) are each coated on at least one of their sides and in that the two sheet-metal blanks (1, 2) are superposed so that a coated side of the first sheet-metal blank is in contact with a coated side of the other sheet-metal blank.

3. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the electric brazing current is passed between the punch (8) and the die (6) when the said punch is at the end of its stroke.

4. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the intensity of the electric brazing current is such that it makes it possible to obtain, in the joining point at the interface between the two sheet-metal blanks (1, 2), by the Joule effect, a temperature which is between the melting point of the metal coating less 20% and the melting point of the metal coating.

5. Method according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the intensity of the electric brazing current is such that it makes it possible to obtain, in the joining point at the interface between the two sheet-metal blanks (1, 2), by the Joule effect, a temperature which is between the melting point of the metal coating less 20% and the melting point of the metal coating less 10%.

6. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the metal coating is a coating based on one or more elements taken from zinc, aluminium, nickel and alloys thereof.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung zweier Metallblechteile (1, 2), von denen mindestens eines auf mindestens einer seiner Seiten mit einem Metallüberzug (3) beschichtet ist, bei dem man die beiden Blechteile (1, 2) übereinanderlegt und durch Kaltfließen mindestens einen Verbindungspunkt herstellt, indem man mittels eines Stempels (8) und einer Matrize (6) gleichzeitig in den beiden Blechteilen (1, 2) eine Höhlung (9, 10) erzeugt, wobei diese Höhlungen somit ineinandergefügt sind und in Nähe des Bodens eine Erweiterung (11) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß man die beiden Blechteile (1, 2) so übereinanderlegt, daß die beschichtete Seite des beschichteten Blechteils mit einer Seite des anderen Blechteils in Berührung ist, und daß man zwischen dem Stempel (8) und der Matrize (6) einen elektrischen Strom zum Löten dieses Verbindungspunktes fließen läßt.

2. Verfahren zur Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Metallblechteile (1, 2) jeweils auf mindestens einer ihrer Seiten beschichtet sind und daß man die beiden Blechteile (1, 2) so übereinanderlegt, daß eine beschichtete Seite des ersten Blechteils mit einer beschichteten Seite des anderen Blechteils in Berührung ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man den elektrischen Lötstrom zwischen dem Stempel (8) und der Matrize (6) fließen läßt, wenn sich der Stempel in der Endstellung befindet.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke des elektrischen Lötstromes derart ist, daß sie es ermöglicht, in dem Verbindungspunkt an der Grenzfläche zwischen den beiden Blechteilen (1, 2) durch Joulesche Wärme eine Temperatur zwischen der Schmelztemperatur des Metallüberzugs minus 20% und der Schmelztemperatur des Metallüberzugs zu erzielen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke des elektrischen Lötstromes derart ist, daß sie es ermöglicht, in dem Verbindungspunkt an der Grenzfläche zwischen den beiden Blechteilen (1, 2) durch Joulesche Wärme eine Temperatur zwischen der Schmelztemperatur des Metallüberzugs minus 20% und der Schmelztemperatur des Metallüberzugs minus 10% zu erzielen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallüberzug ein Überzug auf der Basis eines oder mehrerer Elemente, ausgewählt unter Zink, Aluminium, Nikkel und ihren Legierungen, ist.

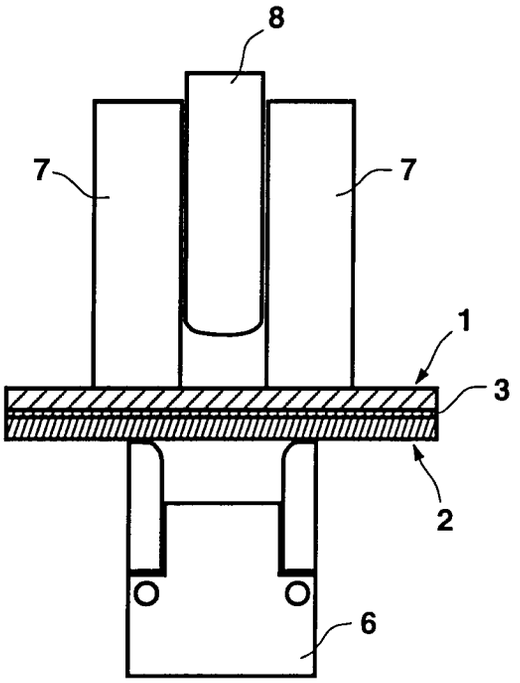


Fig. 1

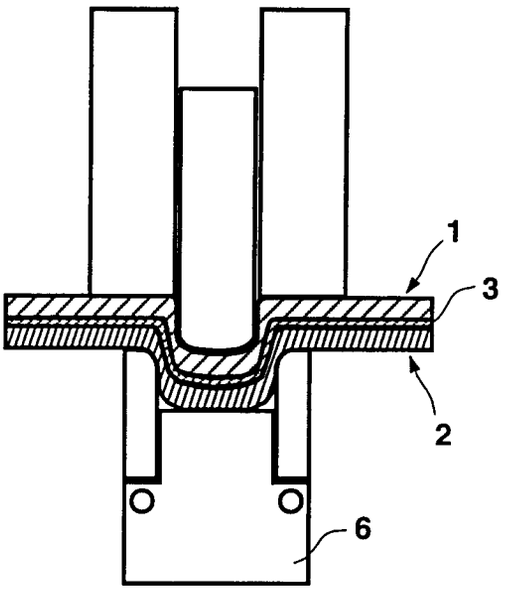


Fig. 2

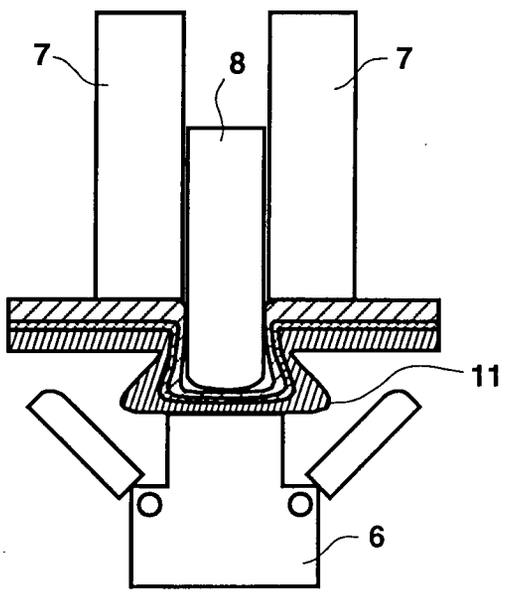


Fig. 3

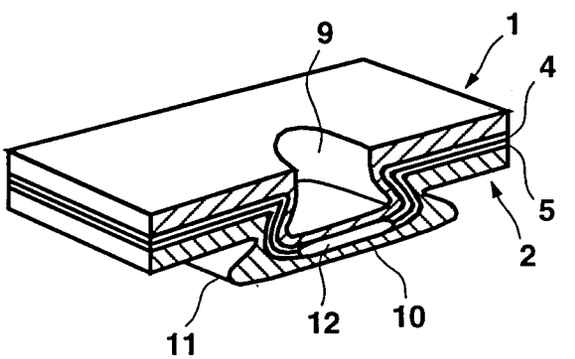


Fig. 4