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

(11) **EP 3 419 774 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
11.12.2019 Bulletin 2019/50

(21) Numéro de dépôt: **17707603.1**

(22) Date de dépôt: **26.01.2017**

(51) Int Cl.:
B21D 39/02 *(2006.01)* ***B21D 19/02*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2017/050173

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/144791 (31.08.2017 Gazette 2017/35)

(54) LAME ET PROCÉDÉ DE SERTISSAGE DE TÔLES

KLINGE UND VERFAHREN ZUM CRIMPEN VON BLECHEN

BLADE AND METHOD FOR CRIMPING METAL SHEETS

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats de validation désignés:
MA

(30) Priorité: **22.02.2016 FR 1651437**

(43) Date de publication de la demande:
02.01.2019 Bulletin 2019/01

(73) Titulaire: **PSA Automobiles SA**
78300 Poissy (FR)

(72) Inventeurs:
- **COQUET, Jean Marie**
  90500 Beaucourt (FR)
- **NOIZET, Anthony**
  35560 Bazouges La Perouse (FR)

(74) Mandataire: **Fernandez, Francis Lionel et al**
PSA Automobiles SA
VEIP - VV1400
Route de Gisy
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 987 290
FR-A1- 2 990 887
FR-A1- 3 008 331
US-B1- 6 609 406

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 3 419 774 B1

Description

[0001] L'invention concerne une lame de pliage d'un bord selon le préambule de la revendication 1 et a trait au domaine de la mise à forme et l'assemblage de tôles métalliques, notamment d'éléments de carrosserie de véhicule automobile.

[0002] Le document de brevet publié FR 2 987 290 A1 divulgue une lame de sertissage destinée à sertir les bords de deux pièces en tôle, ladite lame comprenant une surface de contact formant une vrille de sertissage permettant, lors du déplacement de la lame, de replier le bord de l'une des deux pièces sur le bord de l'autre pièce. La lame présente, en outre, la caractéristique qu'elle comprend au moins deux surfaces de contact vrillées, de manière à présenter une plus grande modularité. Le procédé de mise à forme impliquant la lame selon cet enseignement est intéressant en ce qu'il permet de réaliser en une seule passe un sertissage de deux tôles. Un prérequis est cependant que le bord d'une des tôles soit préalablement plié à environ 90°. Cela est habituellement obtenu par une opération préalable dite de « tombage » consistant à rabattre vers le bas le ou les bords d'une tôle par le déplacement d'une ou plusieurs lames dites de « tombage ». Le « tombage » et le sertissage des bords consistent par conséquent au minimum en deux opérations.

[0003] Il est cependant souhaitable de diminuer le nombre d'opérations de mise à forme en vue d'en diminuer le coût et le temps de production qui en résulte.

[0004] L'invention a pour objectif de pallier au moins un inconvénient de l'état de la technique susmentionné. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de proposer une solution pour le pliage d'un bord de tôle en vue d'un rabattement ou d'un sertissage qui soit économique.

[0005] L'invention a pour objet une lame de pliage d'un bord d'une tôle métallique, comprenant une surface de contact s'étendant suivant un profil généralement vrillé et configurée pour plier et rabattre ledit bord sur la tôle lors d'un déplacement de ladite lame le long dudit bord ; caractérisée en ce que le profil transversal de la surface de contact présente une variation d'inclinaison le long de la totalité de ladite surface qui est compris entre 120° et 180° ou entre 20° et 60°.

[0006] Le profil transversal, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire à la direction de travail de la lame, de la surface de contact est avantageusement généralement rectiligne.

[0007] Selon un mode avantageux de l'invention, la surface de contact comprend une zone d'entrée et une zone de sortie du bord de la tôle, la variation d'inclinaison du profil transversal étant entre lesdites zones d'entrée et de sortie. Le profil transversal s'entend dans un plan perpendiculaire à la direction de travail de la lame.

[0008] Selon un mode avantageux de l'invention, la lame s'étend majoritairement dans un plan principal, le profil transversal de la zone de sortie étant essentiellement parallèle audit plan. Le plan principal est avantageusement généralement parallèle à la portion principale de la tôle lorsque la lame est en opération.

[0009] Selon un mode avantageux de l'invention, le profil transversal de la zone d'entrée est incliné par rapport à la perpendiculaire au plan principal de la lame.

[0010] Selon un mode avantageux de l'invention, le profil transversal de la zone d'entrée est incliné vers l'intérieur de la lame sur une portion de la surface de contact, dite portion d'appui, qui correspond à plus de 40%, préférentiellement plus de 50%, de la longueur de ladite surface. La longueur de la surface de contact s'entend suivant la direction de travail de la lame.

[0011] Selon un mode avantageux de l'invention, la surface de contact comprend une portion de basculement du bord, ladite portion étant située directement après la portion d'appui, dans le sens de déplacement de la tôle par rapport à la lame, le profil transversal de ladite portion de basculement présentant une variation d'inclinaison supérieure à 60°, préférentiellement supérieure à 90°.

[0012] Selon un mode avantageux de l'invention, la portion de basculement s'étend sur moins de 30% de la longueur de la surface de contact. La longueur de la surface de contact s'entend suivant la direction de travail de la lame.

[0013] Selon un mode avantageux de l'invention, le profil transversal de la zone d'entrée est incliné vers l'extérieur de la lame sur la totalité de l'étendue de la surface de contact.

[0014] L'invention a également pour objet un procédé de pliage d'un bord d'une tôle métallique, comprenant une étape de déplacement d'une lame de pliage le long dudit bord de la tôle tel que défini dans la revendication 9.

[0015] Selon un mode avantageux de l'invention, lors du pliage par la lame, le bord de la tôle est rabattu sur un bord d'une autre tôle, de manière à réaliser un sertissage entre lesdites tôles.

[0016] Les mesures de l'invention sont intéressantes en ce qu'elles permettent de plier un bord de tôle, notamment dans le cadre d'une opération de sertissage avec une autre tôle, en une seule passe. Le bord de la tôle ne doit pas être préalablement « tombé », c'est-à-dire être plié à environ 90°. Grâce à l'invention, le bord peut être non plié, peu plié ou fortement plié notamment lors d'une opération d'emboutissage de mise à forme du reste de la tôle.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des dessins parmi lesquels.

- La figure 1 est une vue en perspective d'une opération de sertissage de deux pièces en tôle métallique au moyen d'une lame de pliage, conformément à un première mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 2 est une vue en perspective d'une opération de sertissage de deux pièces en tôle métallique au moyen d'une lame de pliage, conformément à un

deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 3 est une vue en perspective d'une opération de sertissage de deux pièces en tôle métallique au moyen d'une lame de pliage, conformément à un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0018] La figure 1 est une représentation d'une opération de mise à forme par pliage et sertissage de deux tôles métalliques au moyen d'une lame de pliage, conformément à un premier mode de réalisation de l'invention.

[0019] Plus précisément, une première tôle 2 comprenant une portion principale 2^1 et un bord 2^2 préalablement plié à un angle α est disposée. L'angle a est avantageusement compris entre 20 et 60°, à savoir que le bord 2^2 en question est incliné vers la portion principale 2^1 par rapport à un plan perpendiculaire à ladite portion principale et passant par l'arête formée par le pli du bord 2^2. Une deuxième tôle 4, comprenant elle aussi une portion principale 4^1 et un bord 4^2, est disposée sur la première tôle de manière à ce que le bord 4^2 de la deuxième tôle vienne à proximité de l'arête formée par le bord 2^2 de la première tôle 2.

[0020] Une lame de pliage 6 est déplacée le long des bords 2^2 et 4^2 des deux tôles 2 et 4, par un dispositif de guidage non représenté et bien connu en soi de l'homme de métier. La lame 6 comprend un corps généralement massif 6^1. Ce dernier comprend une surface de contact 6^2 avec le bord 2^2 de la première tôle 2 en vue de plier et rabattre ledit bord contre le bord 4^2 de la deuxième tôle 4 en vue de leur sertissage. La surface de contact 6^2 s'étend le long d'un bord de la lame 6. Elle forme une surface gauche vrillée essentiellement suivant une direction généralement parallèle à la direction de travail de la lame représentée par la flèche sur ladite lame. La surface en question peut correspondre à une surface formée par une génératrice préférentiellement rectiligne qui se déplace en translation le long du bord de la lame 6 en subissant une rotation correspondant au pliage et rabattement du bord 2^2.

[0021] La variation d'inclinaison du profil transversal de la surface de contact 6^2, depuis la zone d'entrée jusqu'à la zone de sortie, correspond essentiellement à l'angle de rabattement qui doit être appliqué au bord 2^2. Cet angle correspond essentiellement à l'angle a. Cet angle est avantageusement compris entre 20° et 60°. Le bord 2^2 n'est ainsi pas « tombé », c'est-à-dire plié par une opération spécifique de pliage de bord(s) par un mouvement généralement vertical d'une lame dite de tombage. A l'inverse, le bord 2^2 peut être mis à forme lors d'une opération d'emboutissage de la tôle par un mouvement de pliage et/ou de rabattement.

[0022] La figure 2 illustre une opération de mise à forme par pliage et sertissage de deux tôles métalliques au moyen d'une lame de pliage, conformément à un deuxième mode de réalisation de l'invention. Les numéros de référence du premier mode sont utilisés dans ce deuxième mode pour désigner les mêmes éléments ou les éléments correspondants, ces numéros étant toutefois majorés de 100 afin des fins de distinction des modes de réalisation.

[0023] Les deux tôles 102 et 104 à sertir sont identiques à celles de la figure 1, à cette différence près que le bord 102^2 de la première tôle 102 forme un angle α avec la portion principale 102^1 qui est supérieur à 90°, en l'occurrence de l'ordre de 140°. Le bord 102^2 en question est incliné à l'opposé de la portion principale 102^1 par rapport à la perpendiculaire à la dite portion principale 102^1 passant par l'arête formée par le pliage dudit bord 102^2.

[0024] La lame de pliage 106 est similaire à celle de la figure 1, avec toutefois pour différence que la surface de contact 106^2 forme une vrille plus prononcée. Plus particulièrement, la section transversale de la surface 106^2 présente une variation d'inclinaison plus importante compte tenu qu'elle est configurée pour rabattre le bord 102^2 sur une valeur d'angle correspondant essentiellement à celle de l'angle α, c'est-à-dire de l'ordre de 140°.

[0025] Il est intéressant de noter que la surface de contact 106^2 comprend une portion d'appui s'étendant depuis la zone d'entrée du bord 102^2. Cette portion est inclinée vers l'intérieur de la lame sur toute sa longueur de manière à servir d'appui pour la lame. Elle peut s'étendre sur plus de 40%, voire 50%, de la longueur de la surface de contact. De manière générale, la longueur de la surface est considérée suivant l'axe longitudinal de la lame, cet axe correspondant à la direction de travail représentée par la flèche sur la lame.

[0026] La surface de contact 106^2 comprend également une portion de basculement située directement après la portion d'appui, suivant la direction de déplacement relatif du bord de tôle par rapport à la lame. Cette portion de basculement présente une variation d'inclinaison qui est avantageusement supérieure à 60°, plus avantageusement supérieure à 90°. La section transversale de cette portion, à son entrée, est inclinée vers l'intérieur de la lame, alors que la section transversale à sa sortie est inclinée vers l'extérieur de la lame. Cette portion a pour fonction de faire basculer le bord 102^2 vers la portion principale 102^1 de la première tôle 102. Cette portion peut s'étendre sur une longueur qui est inférieure à 30% de la longueur totale de la surface de contact.

[0027] La surface de contact 106^2 peut également comprendre une portion dite de sertissage, correspondant à la troisième et dernière portion. Cette portion de sertissage presse progressivement le bord 102^2, préalablement rabattu par la portion de basculement, contre le bord 104^2 de la deuxième tôle, en vue du sertissage des bords en question.

[0028] La portion d'appui décrite ci-avant permet de stabiliser la lame lors de son déplacement le long des tôles. En effet, dans la configuration du bord 102^2 de la figure 2, l'angle de pliage et de rabattement dudit bord est important et génère des efforts importants. Ces efforts résultent en une composante importante dirigée vers le haut. La portion d'appui permet de reprendre une

partie de ces efforts.

[0029] La figure 3 illustre une opération de mise à forme par pliage et sertissage de deux tôles métalliques au moyen d'une lame de pliage, conformément à un troisième mode de réalisation de l'invention. Les numéros de référence du premier mode sont utilisés dans ce deuxième mode pour désigner les mêmes éléments ou les éléments correspondants, ces numéros étant toutefois majorés de 200 afin des fins de distinction des modes de réalisation.

[0030] L'opération de pliage illustrée à la figure 3 est très similaire à celle de la figure 2, avec pour seules différences que l'angle α formé par le bord 202^2 et la portion principale 202^1 de la première tôle 202 est plus grand, en l'occurrence de l'ordre de 170°, et que la surface de contact 206^2 présente une vrille encore plus prononcée, conformément à l'angle de rabattement du bord 202^2 à réaliser.

Revendications

1. Lame (6; 106; 206) de pliage d'un bord (2^2; 102^2; 202^2) d'une tôle métallique (2 ; 102 ; 202), comprenant une surface de contact (6^2; 106^2 ; 206^2) s'étendant suivant un profil généralement vrillé et configurée pour plier et rabattre ledit bord (2^2 ; 102^2 ; 202^2) sur la tôle (2 ; 102 ; 202) lors d'un déplacement de ladite lame (6 ; 106 ; 206) le long dudit bord (2^2; 102^2 ; 202^2) ;
caractérisée en ce que
le profil transversal de la surface de contact (6^2 ; 106^2 ; 206^2) présente une variation d'inclinaison le long de la totalité de ladite surface qui est compris entre 120 ° et 180 ° ou entre 20° et 60°.

2. Lame (6 ; 106 ; 206) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la surface de contact (6^2 ; 106^2 ; 206^2) comprend une zone d'entrée et une zone de sortie du bord de la tôle, la variation d'inclinaison du profil transversal étant entre lesdites zones d'entrée et de sortie.

3. Lame (6 ; 106 ; 206) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la lame s'étend majoritairement dans un plan principal, le profil transversal de la zone de sortie étant essentiellement parallèle audit plan.

4. Lame (6 ; 106 ; 206) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le profil transversal de la zone d'entrée est incliné par rapport à la perpendiculaire au plan principal de la lame.

5. Lame (106 ; 206) selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisée en ce que** le profil transversal de la zone d'entrée est incliné vers l'intérieur de la lame sur une portion de la surface de contact, dite portion d'appui, qui correspond à plus de 40%, préférentiellement plus de 50%, de la longueur de ladite surface.

6. Lame (106 ; 206) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la surface de contact (106^2 ; 206^2) comprend une portion de basculement du bord, ladite portion étant située directement après la portion d'appui, dans le sens de déplacement de la tôle par rapport à la lame, le profil transversal de ladite portion de basculement présentant une variation d'inclinaison supérieure à 60^0, préférentiellement 90°.

7. Lame (106 ; 206) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la portion de basculement s'étend sur moins de 30% de la longueur de la surface de contact.

8. Lame (6) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le profil transversal de la zone d'entrée est incliné vers l'extérieur de la lame sur la totalité de l'étendue de la surface de contact.

9. Procédé de pliage d'un bord (2^2 ; 102^2 ; 202^2) d'une tôle métallique (2 ; 102 ; 202), comprenant une étape de déplacement d'une lame de pliage (6 ; 106 ; 206) le long dudit bord (2^2 ; 102^2 ; 202^2), **caractérisé en ce que** la lame (6 ; 106 ; 206) est conforme à l'une des revendications 1 à 8, et **en ce que** le bord (2^2 ; 102^2 ; 202^2) forme, avant le pliage par la lame (6 ; 106 ; 206), un angle α avec la tôle qui est compris entre 20° et 60° ou entre 120° et 180° et ce que le bord (2^2 ; 102^2 ; 202^2), après le pliage par la lame (6 ; 106 ; 206), est rabattu sur la tôle (2 ; 102 ; 202).

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** lors du pliage par la lame (6 ; 106 ; 206), le bord (2^2 ; 102^2 ; 202^2) de la tôle (2 ; 102 ; 202) est rabattu sur un bord (4^2 ; 104^2 ; 204^2) d'une autre tôle (4 ; 104 ; 204), de manière à réaliser un sertissage entre lesdites tôles (2, 4 ; 102, 104 ; 202, 204).

Patentansprüche

1. Klinge (6; 106; 206) zum Biegen eines Rands (2^2; 102^2; 202^2) eines Metallblechs (2; 102; 202), umfassend eine Kontaktoberfläche (6^2; 106^2; 206^2), die sich gemäß einem im Allgemeinen gewundenen Profil erstreckt, und die konfiguriert ist, um den Rand (2^2; 102^2; 202^2) während einer Verschiebung der Klinge (6; 106; 206) entlang des Rands (2^2; 102^2; 202^2) zu biegen und auf das Blech (2; 102; 202) zu falten;
dadurch gekennzeichnet, dass
das Querprofil der Kontaktoberfläche (6^2; 106^2; 206^2) eine Neigungsänderung entlang der Gesamtheit der Oberfläche aufweist, die umfasst ist zwischen 120° und 180° oder zwischen 20° und 60°.

2. Klinge (6; 106; 206) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (6^2; 106^2; 206^2) einen Eingangsbereich und einen Ausgangsbereich des Rands des Blechs umfasst, wobei die Neigungsänderung des Querprofils zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsbereich ist.

3. Klinge (6; 106; 206) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Klinge mehrheitlich in einer Hauptebene erstreckt, wobei das Querprofil des Ausgangsbereichs im Wesentlichen parallel zur Ebene ist.

4. Klinge (6; 106; 206) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Querprofil des Eingangsbereichs in Bezug auf die Senkrechte in der Hauptebene der Klinge geneigt ist.

5. Klinge (106; 206) nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Querprofil des Eingangsbereichs zum Inneren der Klinge auf einem Abschnitt der Kontaktoberfläche, Stützabschnitt genannt, geneigt ist, der mehr als 40%, bevorzugt mehr als 50 %, der Länge der Oberfläche entspricht.

6. Klinge (106; 206) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (106^2; 206^2) einen Kippabschnitt des Rands umfasst, wobei sich der Abschnitt direkt nach dem Stützabschnitt befindet, in der Verschieberichtung des Blechs in Bezug auf die Klinge, wobei das Querprofil des Kippabschnitts eine Neigungsänderung aufweist, die größer als 60°, bevorzugt 90°, ist.

7. Klinge (106; 206) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Kippabschnitt auf weniger als 30 % der Länge der Kontaktoberfläche erstreckt.

8. Klinge (6) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Querprofil des Eingangsbereichs hin zum Äußeren der Klinge auf der Gesamtheit der Erstreckung der Kontaktoberfläche geneigt ist.

9. Verfahren zum Biegen eines Rands (2^2; 102^2; 202^2) eines Metallblechs (2; 102; 202), umfassend einen Verschiebeschritt einer Klinge zum Biegen (6; 106; 206) entlang des Rands (2^2; 102^2; 202^2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinge (6; 106; 206) mit einem der Ansprüche 1 bis 8 konform ist, und dadurch, dass der Rand (2^2; 102^2; 202^2), vor dem Biegen durch die Klinge (6; 106; 206), einen Winkel α mit dem Blech bildet, der zwischen 20° und 60° oder zwischen 120° und 180° umfasst ist, und dadurch, dass der Rand (2^2; 102^2; 202^2), nach dem Biegen durch die Klinge (6; 106; 206), auf das Blech (2; 102; 202) gefaltet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand (2^2; 102^2; 202^2) des Blechs (2; 102; 202) während des Biegens durch die Klinge (6; 106; 206) auf einen Rand (4^2; 104^2; 204^2) eines anderen Blechs (4; 104; 204) gefaltet wird, sodass eine Crimpverbindung zwischen den Blechen (2, 4; 102, 104; 202, 204) erzielt wird.

Claims

1. Blade (6; 106; 206) for folding an edge (2^2; 102^2; 202^2) of a metal sheet (2; 102; 202), comprising a contact surface (6^2; 106^2; 206^2) extending along a generally twisted profile and configured to fold and collapse said edge (2^2; 102^2; 202^2) onto the metal sheet (2; 102; 202) when said blade (6; 106; 206) moves along said edge (2^2; 102^2; 202^2);
characterised in that
the transverse profile of the contact surface (6^2; 106^2; 206^2) has a variation in inclination along the entirety of said surface which is between 120° and 180° or between 20° and 60°.

2. Blade (6; 106; 206) according to claim 1, **characterised in that** the contact surface (6^2; 106^2; 206^2) comprises an inlet zone and an outlet zone of the edge of the metal sheet, with the variation in inclination of the transverse being between said inlet and outlet zones.

3. Blade (6; 106; 206) according to claim 2, **characterised in that** the blade extends mostly in a main plane, with the transverse profile of the outlet zone being substantially parallel to said plane.

4. Blade (6; 106; 206) according to claim 3, **characterised in that** the transverse profile of the inlet zone is inclined with respect to the perpendicular to the main plane of the blade.

5. Blade (106; 206) according to one of claims 3 and 4, **characterised in that** the transverse profile of the inlet zone is inclined towards the inside of the blade over a portion of the contact surface, referred to as support portion, which corresponds to more than 40%, preferably more than 50%, of the length of said surface.

6. Blade (106; 206) according to claim 5, **characterised in that** the contact surface (106^2; 206^2) comprises a tilting portion of the edge, said portion being located directly after the support portion, in the direction of displacement of the metal sheet with respect to the blade, with the transverse profile of said tilting portion having a variation in inclination greater than 60°, preferably 90°.

7. Blade (106; 206) according to claim 6, **characterised in that** the tilting portion extends over less than 30% of the length of the contact surface.

8. Blade (6) according to claim 4, **characterised in that** the transverse profile of the inlet zone is inclined towards the outside of the blade over the entirety of the extent of the contact surface.

9. Method for folding an edge (2^2; 102^2; 202^2) of a metal sheet (2; 102; 202), comprising a step of displacement of a folding blade (6; 106; 206) along said edge (2^2; 102^2; 202^2), **characterised in that** the blade (6; 106; 206) is in accordance with one of the claims 1 to 8, and **in that** the edge (2^2; 102^2; 202^2) forms, before the folding by the blade (6; 106; 206), an angle α with the metal sheet which is between 20° and 60° or between 120° and 180° and **in that** the edge (2^2; 102^2; 202^2), after the folding by the blade (6; 106; 206), is collapsed onto the metal sheet (2; 102; 202).

10. Method according to claim 9, **characterised in that** during the folding by the blade (6; 106; 206), the edge (2^2; 102^2; 202^2) of the metal sheet (2; 102; 202) is collapsed onto an edge (4^2; 104^2; 204^2) of another metal sheet (4; 104; 204), in such a way as to form a crimping between said metal sheets (2, 4; 102, 104; 202, 204).

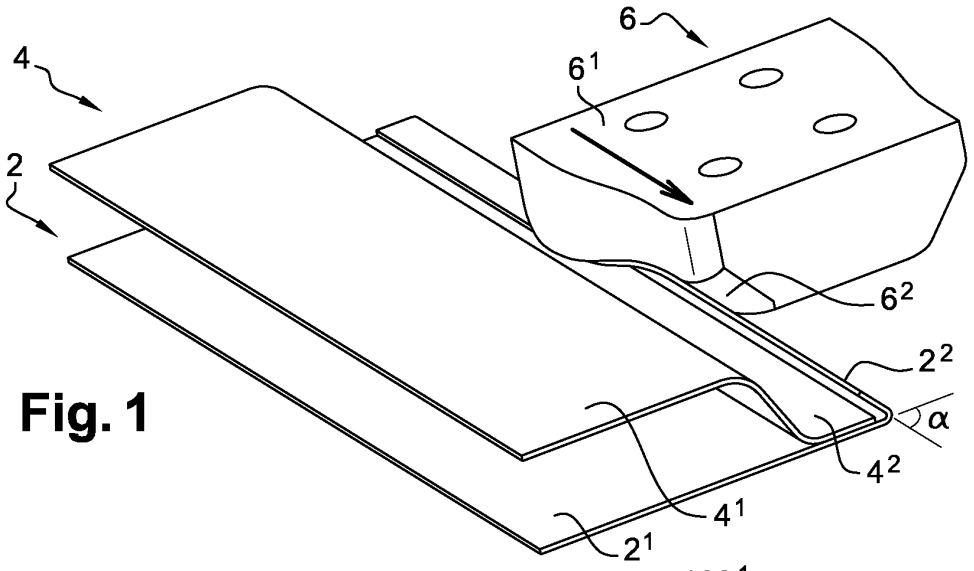


Fig. 1

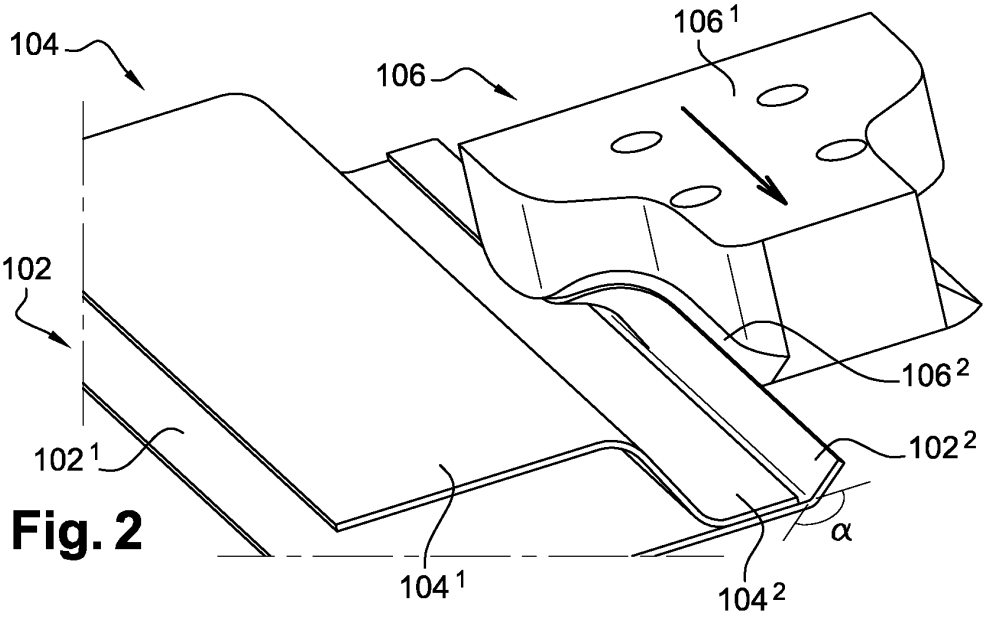


Fig. 2

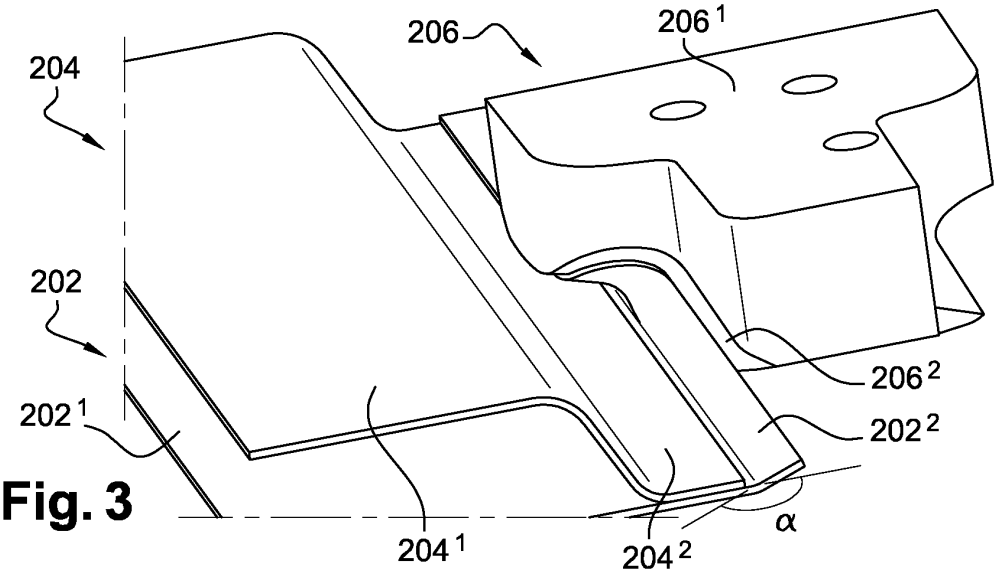


Fig. 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2987290 A1 **[0002]**