



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1010460A3

NUMERO DE DEPOT : 09600685

Classif. Internat. : B21D

Date de délivrance le : 01 Septembre 1998

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 06 Août 1996 à 15H10 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DU GROUPE COCKERILL SAMBRE, abrégé RD-CS
boulevard de Colonster B57, B-4000 LIEGE(BELGIQUE)

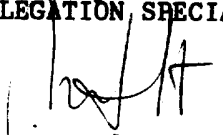
représenté(e)(s) par : QUINTELIER Claude, GEVERS Patents S.A., Brussels Airport
Bus. Park-Holidaystr. 5-1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE FABRICATION DE PLAQUES METALLIQUES A EPAISSEUR VARIABLE.

INVENTEUR(S) : Magain Pascal, rue de Baillièvre 4, B-6470 Montbliart (BE); Valentin Thibault, rue Cuvelier 38, B-5000 Namur (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 01 Septembre 1998
PAR DELEGATION SPECIALE :


PETIT M.
Conseiller adjoint

**"Procédé de fabrication de plaques métalliques
à épaisseur variable"**

La présente invention est relative à un procédé pour la fabrication de plaques métalliques, telles que des tôles d'acier, présentant des variations locales d'épaisseur et destinées à être soumises à une opération de déformation, comme par exemple un emboutissage ou pliage.

Il s'agit d'une technique dont le but consiste essentiellement à fournir une plaque métallique qui soit aussi légère que possible tout en pouvant résister aux sollicitations auxquelles elle pourrait être soumise.

Ceci est surtout important dans le domaine automobile dans le cadre de la tendance globale à l'allégement des véhicules. Cette technique consiste plus particulièrement à ne prévoir une épaisseur plus importante des tôles qu'aux endroits nécessaires pour des raisons de résistance aux chocs, d'inertie ou de rigidité par exemple. Il existe actuellement des techniques de rabotage qui permettent d'associer plusieurs parties de plaques au moyen d'une soudure.

Ces techniques présentent, toutefois, un nombre relativement important de limitations et d'inconvénients. Ainsi, pour qu'une technique de rabotage soit techniquement et économiquement réalisable, elle doit permettre de ne prévoir une plus grande épaisseur que là où elle est effectivement nécessaire pour des raisons fonctionnelles. De plus, le rabotage doit être effectué avant de procéder à l'opération de déformation, telle que l'emboutissage, afin de limiter le nombre de manipulations. Il existe trois techniques différentes

pour réaliser l'assemblage de parties de plaques par raboutage au moyen d'un cordon de soudure : la soudure molette, la soudure au laser et la soudure haute fréquence.

5 Quoique la soudure au laser soit la plus prometteuse, elle ne remplit que partiellement les exigences auxquelles doit répondre un tel assemblage, notamment au niveau des propriétés en service pouvant résulter d'un manque de flexibilité du joint soudé.

10 Par ailleurs, la soudure au laser est soumise à un certain nombre de limitations non négligeables.

 En effet, le rapport entre les épaisseurs de parties de plaque à assembler ne peut généralement pas dépasser 3. Les tolérances de coupe des parties de
15 plaque à souder sont très étroites. La forme des cordons de soudure ne peut pas être trop complexe, de sorte que l'on est généralement limité à des soudures rectilignes ou légèrement courbées. Le cordon de
20 soudure étant généralement peu déformable, il s'agit donc de prévoir celui-ci dans des zones qui ne seront pas ou peu déformées, de sorte que certaines pièces sont irréalisables.

 Enfin, le prix d'un cordon de soudure est fonction de sa longueur, ce qui est désavantageux pour
25 les pièces présentant un haut rapport périmètre sur surface.

 Un des buts essentiels de la présente invention est de présenter un procédé très simple ne nécessitant aucun outillage particulier et économiquement
30 intéressant qui, de plus, permet de remédier aux inconvénients des techniques de raboutage dont question ci-dessus.

 A cet effet, suivant l'invention, avant de soumettre les plaques à l'opération de déformation, on
35 fixe au moins une surépaisseur sur au moins une des faces de ces dernières en des endroits appropriés au

moyen d'un adhésif collant et ductile à température ambiante pouvant former une couche se fixant fermement à la face des plaques et à la surépaisseur appliquée sur celle-ci, de manière à former un tout rigide.

5 Avantageusement, on utilise un adhésif polymérisable, de préférence à chaud.

 Suivant une forme de réalisation particulière de l'invention, après avoir fixé la surépaisseur sur la plaque métallique au moyen de l'adhésif précité, on
10 soumet la plaque munie de cette surépaisseur d'abord à une déformation pour donner à celle-ci la forme voulue et ensuite on la soumet à une opération de cuisson, par exemple après l'avoir soumise à un traitement de peinture, permettant de polymériser l'adhésif et de fixer
15 ainsi rigidement la surépaisseur à la plaque métallique.

 D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre d'exemple non limitatif, de quelques formes de réalisation particulières du procédé suivant l'invention
20 avec référence aux dessins annexés.

 La figure 1 est une vue schématique partielle en perspective d'une plaque métallique pourvue d'épaisseurs de renforcement avant déformation.

25 La figure 2 est, à plus grande échelle, une section suivant la ligne II-II de la figure 1.

 La figure 3 est une vue schématique partielle en perspective d'un absorbeur de chocs réalisé à partir de deux plaques du type de celle représentée à la figure
1.

30 La figure 4 est une vue schématique en perspective d'un pied-milieu de voiture automobile pourvu intérieurement d'une surépaisseur suivant l'invention.

 La figure 5 est une section suivant la ligne V-V- de la figure 4.

Dans les différentes figures, les mêmes chiffres de référence se rapportent à des éléments identiques ou analogues.

5 La présente invention concerne un procédé pour la fabrication de plaques métalliques, plus particulièrement de tôles d'acier, présentant une ou plusieurs variations locales d'épaisseur, qui sont destinées à être soumises à une opération de déformation, telle qu'un emboutissage ou pliage.

10 Ce procédé se caractérise par le fait que, avant de soumettre une plaque à une opération de déformation, on fixe au moins une surépaisseur sur au moins une des faces de cette plaque en un endroit approprié, qui est par exemple particulièrement sollicité, au moyen
15 d'un adhésif collant et ductile à température ambiante, d'une manière telle à former une couche se fixant fermement, d'une part, à la plaque et, d'autre part, à la surépaisseur pour former un ensemble parfaitement uni.

20 A cet égard, il est généralement important que l'épaisseur de l'adhésif même soit aussi réduite que possible, par exemple de tout au plus 1 mm et de préférence de 0,5 mm, pour que le contact entre la surépaisseur et la plaque soit aussi intime que possible et que
25 cet adhésif ne puisse pas influencer les propriétés mécaniques et d'emboutissage. De plus, la surépaisseur est de préférence de la même nature que la plaque sur laquelle elle est fixée.

30 En fait, le procédé suivant l'invention consiste à appliquer des renforts localisés de forme quelconque sur un flan avant emboutissage au moyen d'un adhésif qui soit de préférence polymérisable à chaud, par exemple lors d'une opération thermique postérieure à l'emboutissage à des températures de l'ordre de 120°C
35 à 220°C. Plus haute sera la température, au plus court sera le temps de polymérisation. Ainsi, pour une

température de l'ordre de 200°C, le temps de cuisson peut être de l'ordre de 10 minutes.

De plus, pour assurer une bonne tenue de la surépaisseur au flan, une pression peut être appliquée sur la surépaisseur avant ou lors de la polymérisation ou cuisson.

Dans le cas de pièces devant être peintes, la polymérisation pourrait ainsi avoir lieu dans le four de cuisson de la peinture où la température est généralement de l'ordre de 180°C. D'une manière pratique, l'adhésif se présente avantageusement sous forme d'un ruban flexible à double face collante de préférence d'une épaisseur de l'ordre de 0,5 mm.

Un type d'adhésif qui convient très bien est un adhésif à base d'une résine acrylique et/ou époxy du type "3M Structural Binding Tape 9245", commercialisé par la société Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M).

Par ailleurs, dans certains cas, par exemple lorsque la plaque munie d'une surépaisseur doit être soumise à de fortes déformations, il pourrait être utile de prévoir des moyens de fixation mécaniques et/ou des soudures entre la plaque et la surépaisseur.

Les avantages du procédé suivant l'invention par rapport aux techniques connues sont nombreux. En effet, il est par exemple possible d'utiliser des renforts d'épaisseurs très variables entre de très grandes limites, indépendamment de l'épaisseur de la plaque sur laquelle ils doivent être fixés.

L'emboutissage n'est pas du tout gêné par la présence de la surépaisseur étant donné que l'adhésif, à l'état non polymérisé, possède des propriétés de flexibilité qui lui permettent de suivre l'écoulement des plaques avec les surépaisseurs lors de l'emboutissage.

Le fait qu'il soit possible d'utiliser un adhésif qui assure déjà une bonne tenue de la surépaisseur avant polymérisation permet un transport et une manipulation aisés des plaques munies de surépaisseurs avant emboutissage. De cette façon, l'opération de fixation des surépaisseurs sur les plaques peut être entièrement séparée de celle de l'emboutissage ultérieur et avoir lieu par exemple à l'usine de laminage, de sorte que les plaques avec leurs surépaisseurs prêtes à être embouties puissent ensuite être transportées chez le consommateur qui dispose des installations d'emboutissage nécessaires. Ceci est très important pour l'industrie automobile qui peut confier la fixation des surépaisseurs de renforcement sur les tôles afin de ne pas avoir à s'équiper.

L'avantage important pour l'industrie automobile est qu'elle, de son côté, ne doit prévoir aucun changement dans sa ligne de production ou d'étape supplémentaire.

Par ailleurs, le fait que la polymérisation a seulement lieu après l'emboutissage a pour effet, outre un relâchement des tensions internes, d'augmenter considérablement les propriétés physiques de l'adhésif et de lui permettre de reprendre les contraintes en service. On profite donc à la fois des propriétés de flexibilité de l'adhésif avant la polymérisation et des propriétés de rigidité après la polymérisation. Si on fait usage d'un adhésif pouvant polymériser à des températures de l'ordre de 160 à 200°C, cette polymérisation peut avantageusement avoir lieu en ligne de cuisson des peintures automobiles, de sorte qu'il n'y a donc, comme déjà mentionné ci-dessus, aucune étape à ajouter sur la ligne de fabrication.

L'invention sera illustrée davantage par les exemples concrets donnés ci-après avec référence aux dessins annexés.

EXEMPLE 1

Cet exemple concerne la fabrication d'un absorbeur de choc tel que montré à la figure 3.

Il s'agit, plus particulièrement, d'un caisson
5 d'une longueur "L" de 200 mm, d'une hauteur "H" de 80 mm
et d'une largeur "l" de 80 mm réalisé par emboutissage
de deux flans d'acier 1 plans identiques de 0,8 mm
d'épaisseur sur chacun desquels ont été collées deux
10 épaisseurs 2 s'étendant aux endroits où aura ultérieurement
lieu le pliage des flans 1 par emboutissage.

Un tel flan 1 a été illustré aux figures 1 et
2. Comme montré plus en détail à la figure 2, ces
épaisseurs 2 sont fixées aux flans 1 par un ruban
d'adhésif 3. Il s'agit notamment d'un ruban à double
15 face collante en résine acrylique, connu sous la dénomi-
nation commerciale "TESA 51965" ne nécessitant pas de
polymérisation ultérieure.

Les épaisseurs 2 sont formées par des bandes
d'acier d'une épaisseur de 0,4 mm et d'une largeur de
20 20 mm. Les rubans d'adhésif précités 3, présentant la
même largeur que les bandes d'acier 2, sont d'abord
posés sur ces dernières et l'ensemble ainsi obtenu est
alors pressé par un rouleau normalisé de 1 kg sur les
flans 1 aux endroits appropriés.

25 Les flans 1 portant les bandes d'acier 2 sont
déformés par emboutissage au moyen d'une matrice classi-
que de manière à obtenir deux pièces identiques de
section en U et munies chacune de deux rebords latéraux
4. Les bandes d'acier 3 prennent ainsi la forme d'un
30 équerre à ailes identiques.

On assemble ensuite les deux pièces ainsi
obtenues de manière à ce que leurs rebords 4 s'adaptent
les uns contre les autres et on les solidarise par des
points soudés 5. De plus, on ajoute éventuellement
35 encore, par exemple aux deux extrémités de chacune des
ailes des bandes d'acier 3, un point soudé 6 afin d'évi-

ter le risque de désolidarisation. On obtient ainsi un absorbeur de choc de 500 g.

Comparé à un absorbeur de choc classique du même type sans les épaisseurs 2, on obtient un gain de poids de l'ordre de 26 %.

En effet, pour obtenir un absorbeur de choc présentant les mêmes propriétés mécaniques, si on ne prévoyait pas de surépaisseurs aux endroits les plus sollicités, il faudrait utiliser des flans présentant une épaisseur de 1,2 mm au lieu de 0,8 mm, ce qui porterait le poids à 674 g.

EXEMPLE 2

Cet exemple se rapporte à la réalisation d'un pied-milieu de voiture automobile, c'est-à-dire le montant situé entre la portière avant et la portière arrière. Il présente une longueur de 1,2 m. Un tel pied a été représenté schématiquement aux figures 4 et 5.

Comme pour l'absorbeur de choc de l'exemple 1, on part d'un flan 1 en acier sur lequel sont fixées des bandes de renforcement d'acier 2. Le flan 1 présente également une épaisseur de 0,8 mm, tandis que les renforts 2 présentent une épaisseur de 0,4 mm. Ces derniers sont appliqués sur le flan 1 au moyen d'un ruban d'adhésif 3 à double face collante du type commercialisé par la société Minnesota Mining and Manufacturing Company sous la dénomination commerciale "3M Structural Binding Tape 9245". Ce ruban est suffisamment souple pour pouvoir subir l'emboutissage.

Après l'emboutissage, la pièce emboutie ainsi obtenue, telle que représentée à la figure 4, passe en ligne de peinture comprenant une étape de cuisson à une température de l'ordre de 180°C.

La résine, dont est constitué le ruban d'adhésif, polymérise à cette température en formant un lien très rigide entre le flan 1 et la bande de renforcement

2. Il n'y a donc pas d'opération supplémentaire pour réaliser cette polymérisation.

Comme dans l'exemple 1, on obtient un gain considérable en poids sans diminuer la résistance au choc, comparé aux pieds-milieu classiques dans lesquels de tels renforts ne sont pas prévus.

Ainsi, pour réaliser un pied-milieu classique sans de tels renforts, il faut utiliser une tôle de 1,2 mm d'épaisseur au lieu de 0,8 mm lorsque de tels renforts sont prévus.

Le poids est, dans ce cas, de 3,414 kg alors que, suivant l'invention, grâce à la présence de renforts à des endroits appropriés, on peut diminuer ce poids de 300 g.

Il est bien entendu que le procédé suivant l'invention n'est pas limité aux formes de réalisation décrites ci-dessus et illustrées par les dessins annexés, mais que bien des variantes peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention. Il en est de même pour l'adhésif utilisé qui peut également se présenter sous forme d'une enduction, par exemple, appliquée au moyen d'un pinceau ou par pulvérisation sur les surfaces du flan et d'es renforts à appliquer sur ces dernières. Par ailleurs, on peut, dans certains cas, également faire usage d'un adhésif ne nécessitant pas de polymérisation ou d'un adhésif pour lequel la polymérisation peut avoir lieu à température ambiante.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour la fabrication de plaques métalliques, telles que des tôles d'acier, présentant des variations locales d'épaisseur et destinées à être
5 soumises à une opération de déformation, telle qu'un emboutissage, caractérisé en ce que, avant de soumettre les plaques (1) à l'opération de déformation, on fixe au moins une surépaisseur (2) sur au moins une des faces de ces dernières en des endroits appropriés au moyen d'un
10 adhésif (3) collant et ductile à température ambiante pouvant former une couche se fixant fermement à la face des plaques et à la surépaisseur appliquée sur celle-ci, de manière à former un tout rigide.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise un adhésif polymérisable, de préférence à chaud.
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on fait usage d'un adhésif (3) se présentant sous forme d'un ruban flexible à double
20 face collante.
4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on utilise un adhésif à base d'une résine acrylique et/ou époxy, notamment du type "3M Structural Binding Tape 9245",
25 commercialisé par la société Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M).
5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, après avoir fixé la surépaisseur (2) sur la plaque métallique (1) au
30 moyen de l'adhésif précité (3), on soumet la plaque (1) munie de cette surépaisseur (2) d'abord à une déformation pour donner à celle-ci la forme voulue et ensuite on la soumet à une opération de cuisson, par exemple après l'avoir soumise à un traitement de peinture,
35 permettant de polymériser l'adhésif et de fixer ainsi rigidement la surépaisseur (2) à la plaque métallique (1).

6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que, après avoir fixé la surépaisseur (2) sur la plaque métallique au moyen de l'adhésif, on prévoit des moyens de fixation mécaniques et/ou des
5 soudures (6) entre la plaque (1) et la surépaisseur (2).

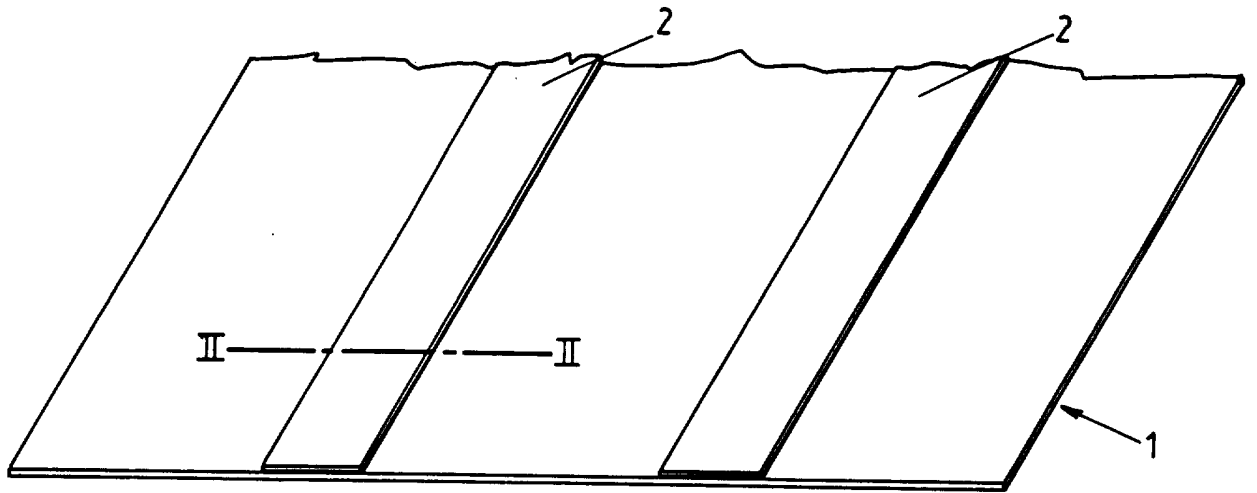


Fig. 1

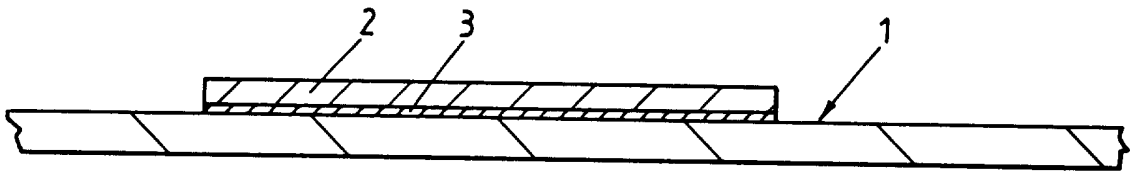


Fig. 2

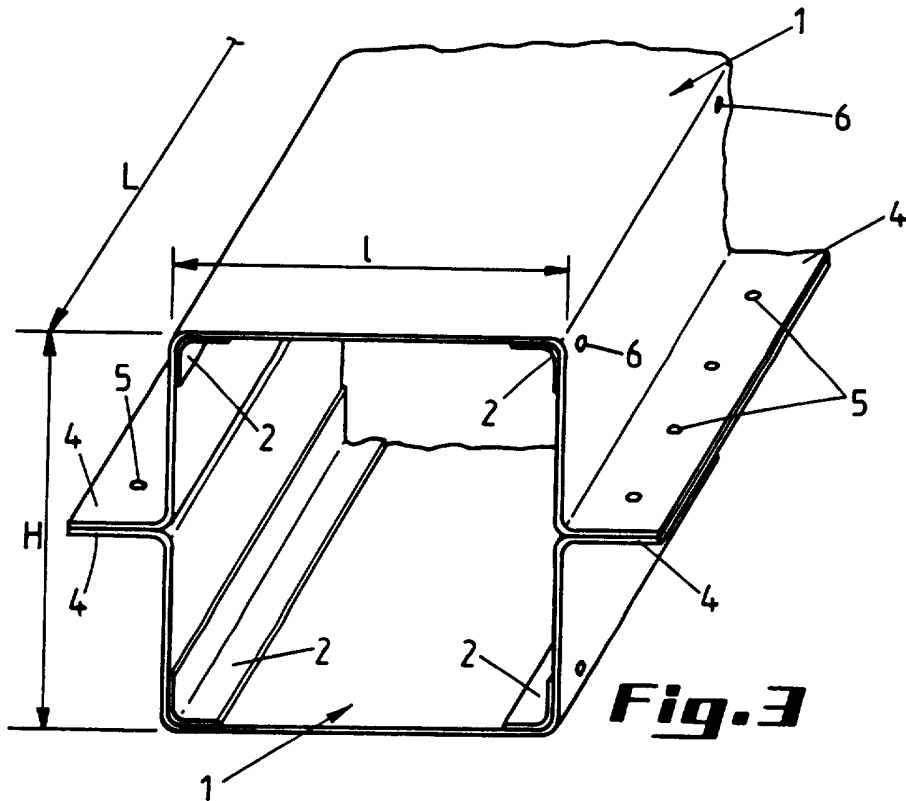


Fig. 3

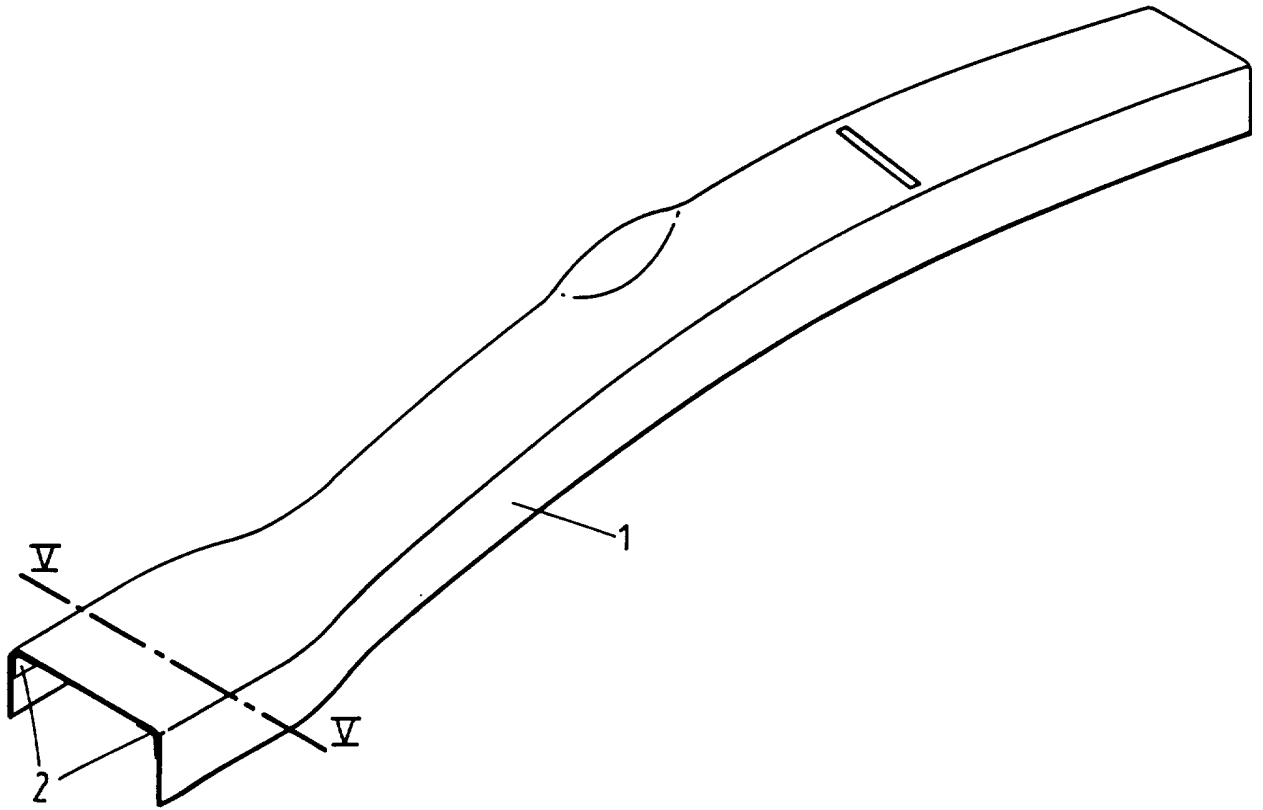


Fig. 4

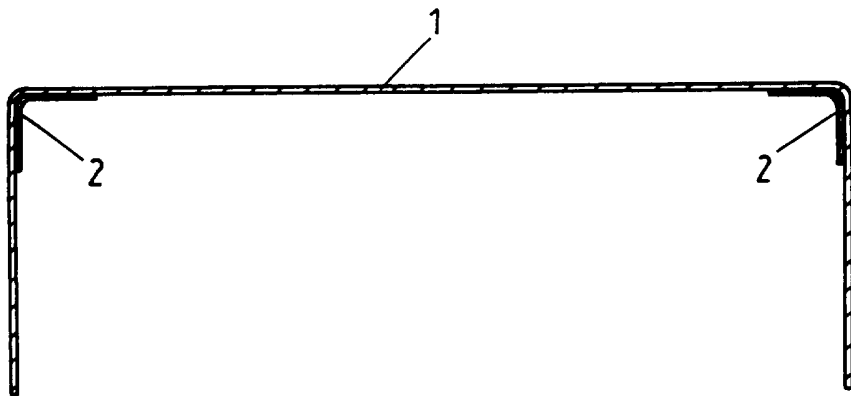


Fig. 5

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

Rapport de recherche de type international
 établi en vertu de l'article 21 § 9
 de la loi belge sur les brevets d'invention
 du 28 mars 1964

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	RÉFÉRENCE DU DÉPOSANT OU DU MANDATAIRE V. 333.289
Demande nationale belge n° 9600685	Date du dépôt 6 août 1996
	Date de priorité revendiquée
Déposant (nom) QUINTELIER, Claude	
Date de requête de la recherche de type international --	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale SN 27841 BE
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int. Cl. ⁶ : B 21 D 49/00	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
Int. Cl. ⁶	B 21 D, F 16 B
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDEICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 9600685

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 6 B21D49/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 CIB 6 B21D F16B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 187 409 A (BRITISH STEEL CORP) 9 Septembre 1987	1
A	--- US 3 971 688 A (ABBOTT RICHARD) 27 Juillet 1976	
A	--- US 4 727 232 A (OMORI KIYOSHI ET AL) 23 Février 1988	
A	--- WO 94 21740 A (VOLVO AB ;EKLUND KARL GUNNAR (SE); MATTSON TOMMY (SE)) 29 Septembre 1994	
A	--- FR 2 376 745 A (PEUGEOT ACIERS ET OUTILLAGE) 4 Août 1978 -----	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

14 Avril 1997

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

PEETERS L.

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n
BE 9600685

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2187409 A	09-09-87	AUCUN	
US 3971688 A	27-07-76	JP 51088531 A US 4051286 A	03-08-76 27-09-77
US 4727232 A	23-02-88	JP 62091580 A GB 2182996 A,B	27-04-87 28-05-87
WO 9421740 A	29-09-94	SE 501083 C AU 6390494 A CA 2158992 A CZ 9502491 A EP 0690895 A JP 8508060 T PL 310802 A SE 9300998 A	07-11-94 11-10-94 29-09-94 13-03-96 10-01-96 27-08-96 08-01-96 26-09-94
FR 2376745 A	04-08-78	AUCUN	