(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 678 324**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 07986**

(51) Int Cl[5] : F 16 B 5/08

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 27.06.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 31.12.92 Bulletin 92/53.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite: CREUSOT-LOIRE INDUSTRIE* — FR.

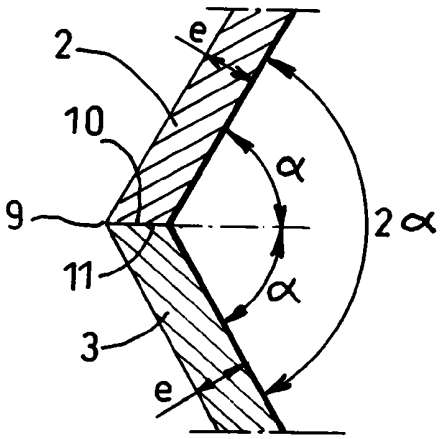
(72) **Inventeur(s) :** Bemiolles Jean.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Lavoix.

(54) Procédé d'assemblage de deux pièces en tôle, assemblage métallique et structure en tôle de blindage obtenus par ce procédé.

(57) On réalise sur chacune des pièces (2, 3) à assembler, au moins un chanfrein (10, 11) incliné par rapport aux faces de la pièce, suivant l'un de ses bords. Le chanfrein (10, 11) peut être réalisé pendant le découpage de la pièce (2, 3) dans une tôle métallique. On place les pièces en position d'assemblage avec leurs chanfreins (10, 11) en contact suivant un plan d'appui. On soude les pièces (2, 3) en une seule passe suivant le plan d'appui par un procédé tel que le soudage laser ou par faisceau d'électrons. Le procédé permet en particulier de réaliser l'assemblage de tôles de blindage.



FR 2 678 324 - A1

La présente invention est relative à l'assemblage de deux pièces de forme polygonale obtenues par découpage d'une tôle, telle qu'une tôle de blindage en acier à très haute dureté.

Les tôles de blindage en acier à très haute dureté (dureté supérieure à 360 Brinell) sont très difficilement soudables. Pour réaliser des assemblages, après avoir découpé les tôles aux formes voulues, on les place en position d'assemblage et on fait une soudure avec un métal d'apport austénitique afin de réduire les risques de fissuration à froid. Mais de tels joints soudés ont une résistance mécanique environ deux fois inférieure à celle du métal des tôles et ils ont une faible résistance à l'impact de projectiles. Pour améliorer la résistance à l'impact de tels assemblages on met au moins une tôle ou pièce en appui sur la tranche d'une autre tôle et le choix des appuis doit être fait en fonction de l'axe des tirs de projectiles contre lesquels on veut se prémunir.

Cette technique présente plusieurs inconvénients.

Tout d'abord, elle ne permet pas toutes les géométries pour l'assemblage ; ensuite, elle nécessite une préparation des tranches des tôles spécifique à chaque assemblage ; enfin, le soudage ne peut pas être fait par des moyens informatiques.

Le but de la présente invention est de proposer un procédé d'assemblage de deux pièces en tôle, notamment en tôle de blindage en acier à très haute dureté, qui permette toutes les géométries avec une préparation simple des tranches des pièces en tôle, qui puisse être réalisé par des moyens automatiques de conception et de fabrication assistée par ordinateur (CFAO) et qui ait une bonne résistance à l'impact de projectiles.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'assemblage de deux pièces de forme polygonale obtenues

chacune par découpage d'une tôle métallique telle qu'une tôle de blindage en acier à très haute dureté selon lequel :

- on réalise sur chacune des pièces au moins un chanfrein plan, incliné par rapport aux faces de la pièce, suivant au moins un bord de la pièce,

- on place les pièces en position d'assemblage, un chanfrein de l'une des pièces venant en contact avec un chanfrein de la seconde pièce, suivant un plan d'appui, et

- on soude les pièces en une seule passe, suivant le plan d'appui par un procédé de soudage à haute densité d'énergie, tel que le soudage par laser ou par faisceaux d'électrons, sans métal d'apport.

De préférence, le plan d'appui des chanfreins de deux tôles ou de deux pièces contiguës est le plan bissecteur du dièdre formé par les deux tôles ou les deux pièces.

L'invention est également relative à un assemblage de deux pièces découpées dans des tôles, notamment dans des tôles de blindage en acier à très haute dureté dans lequel les deux pièces constituent un dièdre et sont liées par un cordon de soudure sans métal d'apport situé dans un plan intérieur au dièdre formé par les pièces, le cordon de soudure intéressant toute l'épaisseur des pièces.

Avec ce procédé, il est possible de réaliser des polyèdres de forme quelconque ayant une très bonne résistance à l'impact de projectiles.

La découpe des pièces à assembler est très simple de même que le soudage et ces deux opérations sont adaptées aux moyens de conception et de fabrication par ordinateur. En particulier, elles peuvent être réalisées par un robot tel qu'un portique à cinq axes de liberté.

De plus, l'assemblage est obtenu par fusion localisée du métal des tôles ou pièces si bien que le

joint soudé a la même résistance à l'impact de projectiles que les tôles ou pièces.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail en regard des figures annexées.

La figure 1 est une vue en perspective partielle d'un polyèdre assemblé à l'aide du procédé selon l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe transversale de deux pièces de la structure polyèdrique placées en position d'assemblage.

La figure 3 est une vue en coupe suivant 3-3 de la figure 1 de deux pièces assemblées par soudure.

Pour fabriquer des carcasses de véhicule blindé on est amené à réaliser des structures polyédriques telles la structure repérée dans son ensemble par le repère 1 à la figure 1. Les faces de ce polyèdre 1 sont des polygones plans 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Deux faces contiguës 2, 3 sont jointives suivant une arête 9 et forment un dièdre d'angle au sommet 2α. Les faces 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 sont des pièces polygonales découpées dans des tôles d'épaisseur comprise généralement entre 2 mm et 20 mm. Du fait de l'épaisseur des tôles, pour que deux pièces contiguës 2, 3 soient bien jointives, il est nécessaire de prévoir sur la tranche de chaque pièce, un chanfrein d'angle adapté. Une construction géométrique simple permet de déterminer l'angle que doit faire chaque chanfrein avec les surfaces de la pièce. En particulier, comme représenté à la figure 2, lorsque toutes les pièces ont la même épaisseur e, chaque chanfrein 10, 11 correspondant à l'arête 9 d'un dièdre d'angle au sommet 2α fait un angle α avec la surface de chaque pièce. On dit alors que le chanfrein est situé dans le plan bissecteur du dièdre.

Pour réaliser un assemblage polyédrique on commence par découper les pièces 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 aux dimensions voulues en faisant une coupe biaise, c'est-à-

dire inclinée par rapport à la perpendiculaire à la surface de la tôle. Cette coupe biaise permet de réaliser directement le chanfrein. En particulier, lorsque la coupe est réalisée par coupe au laser, la qualité géométrique et l'état de surface des tranches des pièces obtenues permet de les assembler directement sans autre usinage. De plus, la définition géométrique des pièces est simple puisqu'elle correspond à un pourtour polygonal et pour chaque arête à une inclinaison de la coupe facile à déterminer. Cette simplicité géométrique permet de recourir à une conception à l'aide des méthodes de conception assistée par ordinateur et il est possible de découper les tôles en utilisant des machines à commande numérique.

Après avoir découpé les pièces on les met en position d'assemblage suivant un montage où elles constituent le polyèdre qu'on souhaite réaliser. Les pièces sont jointives et en appui par l'intermédiaire de leurs chanfreins 10, 11, comme représenté sur la figure 2. Elles sont maintenues en place par un outillage que l'homme de métier sait réaliser. Cet outillage laisse libre toutes les arêtes.

Une fois assemblées, les pièces sont soudées au laser ou au faisceau d'électrons. Pour celà, un faisceau laser ou un faisceau d'électrons est dirigé suivant le plan d'appui formé par deux chanfreins en contact d'assemblage et on fait parcourir au faisceau toutes les arêtes.

Lorsque le faisceau entre en contact avec la zone de jonction entre deux pièces, il pénètre entre les chanfreins et fait fondre le métal localement sur toute l'épaisseur des pièces. De petites quantités de métal liquide provenant de chacune des pièces se mélangent. Lorsque le faisceau se déplace, la zone fondue se déplace avec lui. Le métal qui était fondu et qui ne reçoit plus le faisceau se solidifie et forme une liaison entre les deux pièces. En parcourant toutes les arêtes, on crée

ainsi une liaison complète entre les différentes pièces. Cette liaison a la même composition chimique et les mêmes propriétés mécaniques que le métal qui constitue les pièces.

Comme il est visible sur la figure 3, on obtient ainsi des pièces 2, 3 ou tôles liées par un cordon de soudure 12 situé dans le plan formé initialement par les chanfreins 10, 11 représentés sur la figure 2, c'est-à-dire dans le plan bissecteur du dièdre formé par les pièces contiguës. Ce cordon de soudure intéresse toute l'épaisseur des pièces ou tôles.

On comprendra aisément que si les deux pièces ou tôles contiguës n'ont pas la même épaisseur, le plan de liaison des deux pièces ou tôles peut être différent du plan bissecteur du dièdre mais reste un plan intérieur audit dièdre.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'assemblage de deux pièces (2, 3) de forme polygonale obtenues chacune par découpage d'une tôle métallique telle qu'une tôle de blindage en acier à très haute dureté, caractérisé en ce que :

- on réalise sur chacune des pièces (2, 3) au moins un chanfrein (10, 11) plan, incliné par rapport aux faces de la pièce (2, 3), suivant au moins un bord de la pièce,

- on place les pièces (2, 3) en position d'assemblage, un chanfrein (10) de l'une des pièces (2) venant en contact avec un chanfrein (11) de la seconde pièce (3), suivant un plan d'appui, et

- on soude les pièces (2, 3) en une seule passe, suivant le plan d'appui par un procédé de soudage à haute densité d'énergie, tel que le soudage par laser ou par faisceaux d'électrons, sans métal d'apport.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on réalise les chanfreins (10, 11) pendant le découpage des pièces (2, 3).

3.- Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le découpage des pièces (2, 3) est effectué au laser.

4.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le plan d'appui des chanfreins (10, 11) de deux pièces continguës (2, 3) est le plan bissecteur du dièdre formé par les pièces (2, 3).

5.- Assemblage métallique constitué par deux pièces en tôle (2, 3) reliées entre elles suivant un bord rectiligne et disposées de manière à constituer un dièdre, caractérisé en ce que les pièces (2, 3) sont liées par un cordon de soudure (12) sans métal d'apport, situé dans un plan intérieur au dièdre formé par les deux pièces (2, 3) et s'étendant suivant toute l'épaisseur des pièces (2, 3).

6.- Structure métallique de forme polyédrique en tôle de blindage, telle qu'une carcasse (1) véhicule blindé caractérisé en ce qu'elle est constituée par des pièces (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) en tôle de blindage de forme polygonale assemblées entre elles par un procédé suivant l'une des revendications 1 à 4.

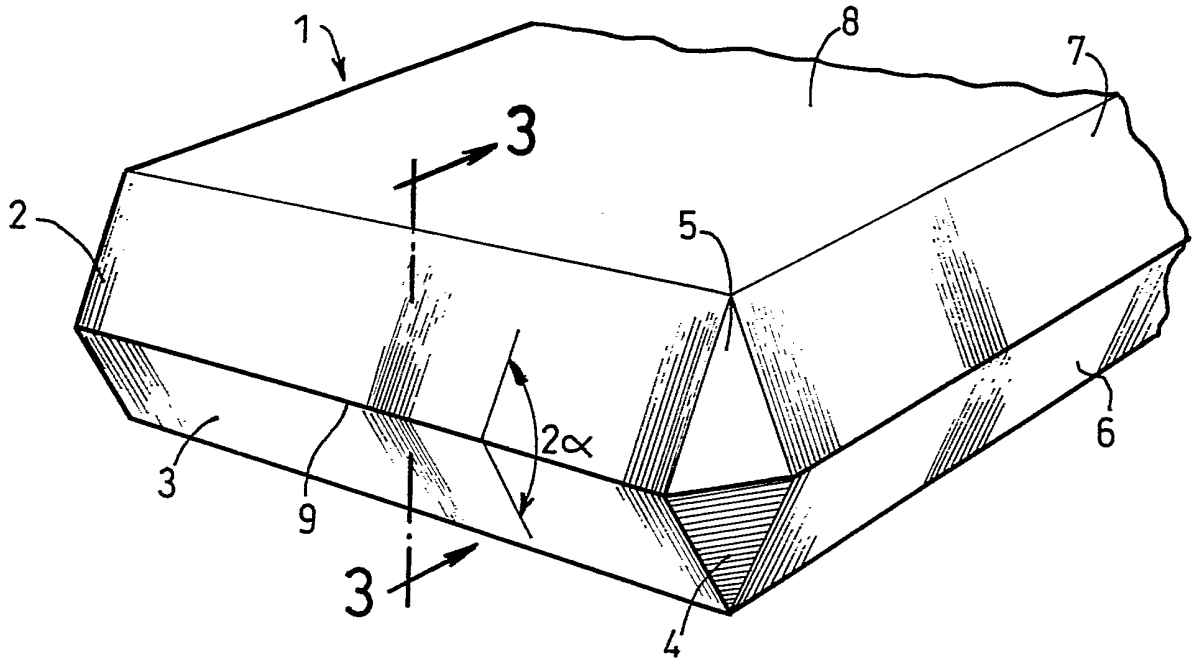


FIG.1

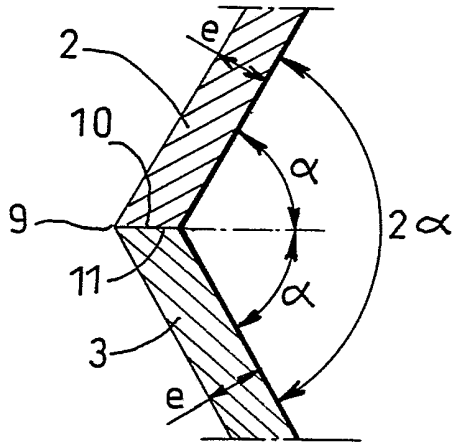


FIG.2

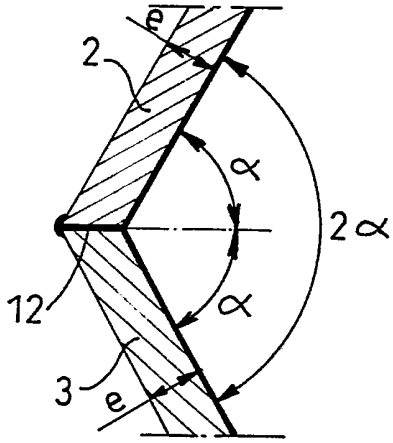


FIG.3

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

2678324

N° d'enregistrement national

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FR 9107986
FA 471011

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
Y	FR-A-834 916 (SOCIETE ANONYME DES FORGES ET CHANTIERS DE LA MEDITERRANEE) * le document en entier * ---	1,2,5,6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 7 (M-350)(1730) 12 Janvier 1985 & JP-A-59 156 585 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 5 Septembre 1984 * abrégé * -----	1,2,5,6

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

F41H
B23K
F16B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
07 SEPTEMBRE 1992	P. Triantaphillou

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)

1