

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 01771

⑤④ Procédé de découpage par fissuration d'une paroi métallique ou d'alliage métallique.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). B 23 K 7/08.

②② Date de dépôt..... 28 janvier 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 31-7-1981.

⑦① Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, résidant en France.

⑦② Invention de : Jean Chavand, Maurice Daguenet et René Gillet.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Brevatome,
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé de découpage par fissuration d'une paroi métallique ou d'alliage métallique.

5 Ce procédé permet de découper manuellement ou à l'aide d'un appareil automatique des tôles ou des pièces métalliques, notamment d'acier, d'une épaisseur allant jusqu'à 20 mm, et ceci en accédant à l'une des faces seulement de la pièce à découper.

10 On connaît à ce jour un nombre important de procédés de découpage. Ces procédés peuvent être rangés en deux catégories, à savoir les procédés mécaniques d'une part, et les procédés qui fondent localement le métal de la tôle d'autre part. Au nombre des procédés mécaniques, on peut citer le cisailage, le fraisage, le sciage et le
15 meulage avec une meule à tronçonner. En ce qui concerne les procédés par fusion, on peut citer les procédés oxy-acétyléniques, à l'arc avec électrode enrobée, par plasma, au laser, et par bombardement électronique.

Pour que ces procédés connus puissent être uti-
20 lisés, certaines conditions doivent être remplies. Tout d'abord, ils nécessitent la traversée de toute l'épaisseur de la tôle, que ce soit par l'outil dans le cas des procédés de découpage mécaniques, ou par la source chaude dans le cas des procédés de découpage par fusion. Il est donc
25 nécessaire de disposer d'un espace suffisant à l'envers de la pièce. On peut ajouter que les procédés de découpage mécaniques ne peuvent être appliqués qu'à des pièces ou à des tôles possédant une géométrie relativement régulière et une planéité convenable.

30 Or, il est parfois nécessaire de découper des pièces de forme quelconque sans empiéter sur l'envers de celles-ci. L'invention a précisément pour objet un procédé de découpage d'une paroi métallique notamment d'acier, à partir d'une seule de ses faces, sans nécessiter un es-
35 pace disponible à l'envers de la pièce.

Ce procédé utilise le pouvoir fissurant d'un métal, tel que le cuivre, sur un autre métal, par exemple l'acier, ou sur un alliage métallique. On a en effet remarqué que l'on pouvait, par apport de cuivre dans un métal en fusion, provoquer une fissuration de ce métal.
5 Cette propriété remarquable sera appelée, dans la suite, pouvoir fissurant du cuivre.

Plus précisément, ce procédé de découpage par fissuration d'une paroi métallique ou d'alliage métallique, se caractérise en ce que :

- on chauffe une face de la paroi pour faire fondre localement le métal sur une profondeur limitée à une fraction de l'épaisseur de la paroi
- on apporte, dans la zone fondue, un métal ayant un pouvoir fissurant,
15
- on déplace les moyens de chauffage suivant le profil à découper, tout en continuant à apporter dans la zone fondue le métal ayant un pouvoir fissurant.

Il est évident que le procédé de découpage de l'invention s'applique à une pièce d'acier quelconque, pourvu que son épaisseur soit inférieure à 20 mm, notamment à une tôle d'acier.
20

Ainsi, le procédé selon l'invention permet de n'échauffer qu'une seule face de la paroi ou de la pièce à découper, puisque la source de chaleur et la zone fondue sont limitées au recto de la plaque. Des feuilles minces ou d'autres pièces sensibles à la chaleur peuvent être mises à proximité ou même au contact de la paroi à découper. Par exemple, le procédé selon l'invention permet d'ouvrir des containers renfermant des tubes minces au contact de la tôle du container sans détériorer les tubes minces.
25
30

Le découpage à l'aide du procédé selon l'invention peut se faire sans apport de liquide de refroidissement. Cela permet de découper des plaques ou des pièces portées à une température élevée, par exemple parce qu'elles sortent d'un four, sans avoir besoin de les refroidir préalablement.
35

Le procédé peut être exécuté manuellement. Il peut également être exécuté à l'aide d'un appareil automatique. Dans ce cas, les lignes de fissuration sont beaucoup plus régulières, voire parfaitement rectilignes.

5 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre explicatif et nullement limitatif en référence à la figure unique annexée sur laquelle on a illustré schématiquement le procédé de découpage par fissuration.

10 On a désigné par la référence 1, la pièce à découper. Cette pièce 1 est une plaque d'acier inoxydable de 400 mm de longueur et de 4 mm d'épaisseur. Il faut remarquer que le procédé selon l'invention permet de découper
15 des pièces d'épaisseur pouvant atteindre jusqu'à 20 mm. La face 2 de la pièce 1 est seule échauffée au cours du découpage selon le procédé de l'invention. La pièce 1 est échauffée localement dans la zone 3 au moyen d'une torche de soudage 5 ou de tout autre appareil de chauffage approprié permettant de fondre la pièce sur une épaisseur suffisante. On remarque que la profondeur a de la zone fondue
20 3 est limitée à une fraction de l'épaisseur h de la pièce 1. Ainsi, la face 6 de la pièce 1 ne "voit pas" la chaleur de la torche 5. C'est pourquoi le procédé selon l'invention permet de découper une pièce telle que 1 sans détériorer une autre pièce sensible à la chaleur située à sa proximité ou même à son contact. Cette tôle mince 7 se trouve directement au contact de la face 6 de la pièce à découper, comme c'est le cas par exemple dans un container renfermant un tube mince.

30 Conformément à l'invention, on apporte dans la zone fondue 3 un métal ayant un pouvoir fissurant de l'acier. Ce métal 9 peut être constitué par du cuivre, ou par tout autre matériau approprié comme par exemple un
35 alliage de cuivre et de silicium à 1,5% en poids de silicium. Dans l'exemple de réalisation envisagé, la quantité de cuivre nécessaire a été de 1 m de fil de diamètre 1,6 mm.

Le point essentiel est de provoquer le démarrage de la fissure 11, ce qui nécessite une certaine expérience. Ensuite, la fissure progresse au fur et à mesure de l'avancement de la torche 5 que l'on déplace suivant le profil à découper, tout en continuant l'apport de métal 9 dans la zone fondue 3.

Bien que l'épaisseur a de la zone fondue 3 soit limitée à une fraction seulement de l'épaisseur h de la pièce 1, la fissure 11 se propage dans le métal solide 13 jusqu'à déboucher sur la face 6.

REVENDICATIONS

1. Procédé de découpage par fissuration d'une paroi métallique ou d'alliage métallique, caractérisé en ce que :

- 5 - on chauffe une face de la paroi (1) pour faire fondre localement le métal sur une profondeur (a) limitée à une fraction de l'épaisseur (h) de la paroi (1),
- on apporte, dans la zone fondue (3), un métal (9) ayant un pouvoir fissurant,
- 10 - on déplace les moyens de chauffage (5) suivant le profil à découper, tout en continuant à apporter dans la zone fondue le métal (9) ayant un pouvoir fissurant.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi métallique est en acier.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on déplace manuellement les moyens de chauffage (5) et l'apport de métal (9).
- 15

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens de chauffage (5) et l'apport de métal (9) sont portés par un appareil qui se déplace automatiquement suivant le profil à découper.
- 20

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le métal (9) ayant un pouvoir fissurant est choisi parmi le groupe constitué du
- 25 cuivre et d'un alliage Cu-Si à 1,5% en poids de silicium.

