

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 septembre 2001 (27.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 01/70443 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B23K 7/00

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/00772

(22) Date de dépôt international : 15 mars 2001 (15.03.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
00/03727 23 mars 2000 (23.03.2000) FR

(71) Déposants et

(72) Inventeurs : PRIORETTI, Guy [FR/FR]; 13, rue  
Alexandre Dreux, F-57100 Thionville (FR). PRIORETTI,  
Véronique [FR/FR]; 11, rue Alexandre Dreux, F-57100  
Thionville (FR). PRIORETTI-HACKING, Françoise

[FR/FR]; 13, rue Alexandre Dreux, F-57100 Thionville  
(FR). PRIORETTI, Jean-Michel [FR/FR]; 2, rue Pel-  
lerin, F-57100 Manom (FR).

(74) Mandataires : JAUNEZ, Xavier etc.; Cabinet Boettcher,  
22, rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).

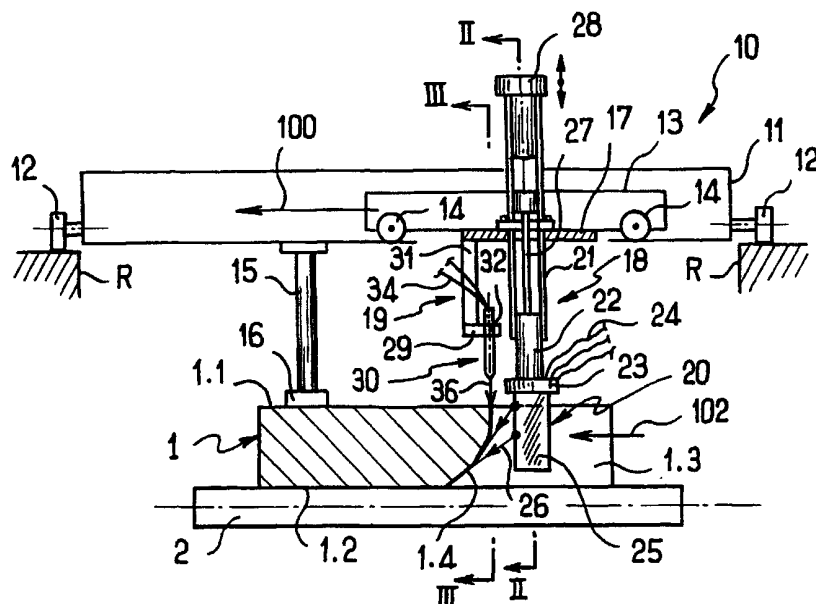
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,  
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HIGH SPEED OXYACETYLENE CUTTING OF A THICK STEEL PART AND DEVICE THEREFOR

(54) Titre : PROCEDE D'OXYCOUPAGE A GRANDE VITESSE D'UNE PIECE EPAISSE EN ACIER, ET DISPOSITIF DE  
MISE EN OEUVRE DUDIT PROCEDE



(57) Abstract: The invention concerns a method and a device for high speed oxyacetylene cutting of thick steel parts. The invention is characterised in that it consists in: synchronously moving a oxyacetylene cutting torch (30) maintained at a predetermined height above the part to be cut (1), and a kerf cutting torch (20) comprising at least a blade-type nozzle (25), which passes inside the very oxyacetylene cut (1.3). The blade-type nozzle (25) emits through its cutting edge at least a heating and/or gas cutting fluid jets striking hard the kerf front combining with the gas cutting fluid jets emitted by the oxyacetylene torch (30) to form a kerf front (1.4) having a broken line profile.

[Suite sur la page suivante]



WO 01/70443 A1



(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un procédé et un dispositif d'oxycoupage à grande vitesse de pièces épaisses en acier. Conformément à l'invention, on déplace en synchronisme un chalumeau d'oxycoupage (30) maintenu à une hauteur prédéterminée au-dessus de la pièce à découper (1), et un chalumeau de saignée (20) comportant au moins une buse en lame (25) qui passe à l'intérieur même de la saignée d'oxycoupage (1.3). La buse en lame (25) émet par sa tranche au moins un jet de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage venant frapper le front de saignée en se combinant au jet de fluides d'oxycoupage émis par le chalumeau d'oxycoupage (30) pour former un front de saignée (1.4) ayant un profil en ligne brisée.

Procédé d'oxycoupage à grande vitesse  
d'une pièce épaisse en acier,  
et dispositif de mise en oeuvre dudit procédé

5 La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'oxycoupage de pièces en acier, telles que des brames, des billettes et des blooms.

L'arrière-plan technologique peut être illustré par le document EP-A-0 639 416 qui décrit une installation  
10 d'oxycoupage à deux lignes, dont chacune comporte un chariot mobile à chalumeau d'oxycoupage de type pendulaire. On pourra également se référer au document US-A-2 820 420 qui décrit un chalumeau d'oxycoupage monté en porte-à-faux sur un chariot déplaçable horizontalement, et au document  
15 WO-A-96/20818 qui décrit un pont roulant supportant un bras de travail vertical extensible télescopiquement.

D'une façon générale, les chalumeaux d'oxycoupage classiques sont constitués de deux parties principales, dont une première partie sert à amener les fluides  
20 (oxygène, gaz combustible, liquide de refroidissement), qui est appelée corps de chalumeau, cette partie n'étant pas directement en contact avec la flamme, et une seconde partie formant buse, qui est quant à elle directement en contact avec la flamme, et sert à répartir, distribuer les  
25 fluides, et éjecter les gaz (carburant et combustible) selon des proportions et des caractéristiques spécifiques, propres à la mécanique des fluides, pour réaliser l'opération d'oxycoupage recherchée.

L'homme de l'art sait que les buses d'oxycoupage  
30 peuvent assurer simultanément deux fonctions : la première consiste à produire une flamme de chauffage, grâce à l'apport et au mélange (externe ou interne à la buse) d'un gaz combustible et d'un gaz comburant, tel que l'oxygène, pour porter à très haute température la zone d'attaque de  
35 l'oxycoupage de manière à obtenir une autocombustion du

métal à oxycouper grâce à l'arrivée d'un jet d'oxygène  
séparé. La seconde fonction consiste à produire et diriger  
un jet d'oxygène spécifique sur la zone préalablement  
portée à température d'autocombustion, pour obtenir la  
5 coupe du métal selon les caractéristiques géométriques  
désirées. A cet effet, les buses d'oxycoupage existantes  
comportent un ou plusieurs conduits d'oxygène de coupe,  
parallèles ou non, situés dans un même plan (en général  
orthogonal à la surface d'attaque du produit à découper),  
10 et un certain nombre de conduits de chauffage qui sont  
agencés soit concentriquement autour du jet d'oxygène de  
coupe, soit de part et d'autre de la ligne de déplacement  
du ou des jets d'oxygène de coupe.

Les buses d'oxycoupage utilisées dans les  
15 techniques traditionnelles sont positionnées à une certaine  
distance de la surface concernée, ou surface d'attaque, de  
la pièce à découper, la direction du jet d'oxygène de coupe  
étant en général choisie sensiblement perpendiculaire à la  
surface d'attaque pour une meilleure efficacité (si le jet  
20 d'oxygène de coupe est orthogonal à la surface d'attaque,  
l'épaisseur de matière à découper est minimale, ce qui  
permet une vitesse d'oxycoupage maximale avec une économie  
de fluides).

D'une façon générale, toutes les buses d'oxycoupage  
25 actuellement utilisées sont montées pour se déplacer  
relativement à la pièce à découper, au-dessus et/ou en-  
dessous de ladite pièce, mais toujours à l'extérieur de la  
saignée d'oxycoupage. Ceci constitue un inconvénient  
notable, dans la mesure où le jet d'oxygène de coupe doit  
30 parcourir une distance importante à l'air libre entre sa  
sortie de la buse d'oxycoupage et son impact sur la surface  
du métal à découper. Cet inconvénient est naturellement  
d'autant plus grand que l'épaisseur du produit à découper  
augmente, ce qui limite de facto les techniques  
35 d'oxycoupage à la découpe de pièces relativement peu

épaisses. Cet inconvénient se retrouve également pour le jet de chauffage, qui est limité généralement au chauffage de la zone d'impact en surface et/ou à faible profondeur de la surface du produit. En effet, c'est la chaleur d'autocombustion du métal chaud avec l'oxygène de coupe qui génère et propage la chaleur le long de la saignée de coupe sur toute l'épaisseur du produit oxycoupé, permettant ainsi d'entretenir et de poursuivre l'opération d'oxycoupage par autocombustion avec l'oxygène de coupe. Lors du processus de découpe, le jet de fluides d'oxycoupage émis par le chalumeau d'oxycoupage maintenu à une hauteur déterminée au-dessus de la pièce forme une saignée qui traverse de part en part toute l'épaisseur de la pièce à découper. La ligne de front de la saignée est alors sensiblement rectiligne, et en prolongement de l'axe du jet d'oxycoupage, ladite ligne se déplaçant progressivement lors du processus de coupe, à une vitesse dite vitesse d'oxycoupage, laquelle vitesse correspond en fait à la vitesse relative de déplacement du chalumeau d'oxycoupage par rapport à la pièce à découper. La vitesse d'oxycoupage pour une buse de caractéristiques géométriques et fluidiques données est en réalité fonction entre autres de l'épaisseur du corps à découper : en effet, plus le corps est épais, plus la vitesse de déplacement se réduit en raison de la propagation, de proche en proche, et non-instantanée de la chaleur de combustion et de la combustion elle-même tout au long de la saignée depuis l'entrée jusqu'à la sortie.

Pour compléter l'état de la technique, on peut citer également divers procédés d'oxycoupage mettant en oeuvre plusieurs chalumeaux.

Le document US-A-3 852 126 présente ainsi un procédé d'oxycoupage faisant appel à deux chalumeaux, dont un premier chalumeau d'axe vertical, et un second chalumeau d'axe oblique. Cette disposition est prévue pour permettre

le rapprochement latéral des deux chalumeaux selon une direction transversale à la trajectoire, de façon que les deux saignées se recouvrent partiellement. Il n'est cependant pas enseigné de rapprocher les deux chalumeaux au point que leurs saignées respectives se recouvrent totalement, et encore moins d'introduire un des chalumeaux dans la saignée réalisée par l'autre.

Le document EP-A-0 017 807 décrit un dispositif d'oxycoupage présentant un premier chalumeau de coupe d'axe vertical, associé à un second chalumeau d'ébavurage porté par une lame support passant dans la saignée, le second chalumeau ayant pour seule et unique fonction de rectifier les bords de la saignée sur la face de la pièce à découper qui est opposée à celle en regard du chalumeau.

L'arrière-plan technologique est enfin illustré par les documents JP-A-60 052985 et US-A-3 492 552.

Le document JP-60 052985 présente un procédé pour former un bord à rainure incurvée, en prévoyant le passage successif d'un chalumeau d'axe vertical pour obtenir une coupe droite, puis d'un chalumeau transversalement oblique pour obtenir une coupe à 45 degrés, et enfin d'une torche de fusion pour former le bord concave. Le document US-A-3 492 552 décrit quant à lui un dispositif numérique de commande de la position d'un chalumeau par rapport à la pièce à travailler.

L'invention s'intéresse plus particulièrement à l'oxycoupage à grande vitesse de pièces épaisses en acier. On aura compris que les techniques existantes sont fortement limitées en performances, aussi bien quant à l'épaisseur de la pièce à découper qu'à la vitesse d'oxycoupage.

L'invention vise à concevoir une technique d'oxycoupage permettant d'éviter les inconvénients et/ou limitations précités.

L'invention a ainsi pour objet un procédé et un

dispositif d'oxycoupage à grande vitesse d'une pièce épaisse en acier, qui soit capable d'effectuer une coupe régulière et rapide de pièces épaisses en acier, et ce quelle que soit l'épaisseur du produit à couper. La technique recherchée doit être en particulier capable d'effectuer des opérations de refendage dans des conditions techniquement et économiquement optimales.

Ce problème est résolu conformément à l'invention grâce à un procédé d'oxycoupage à grande vitesse d'une pièce épaisse en acier, dans lequel on déplace un chalumeau d'oxycoupage maintenu à une hauteur déterminée au-dessus de la pièce à découper, et on déplace également, en synchronisme avec le déplacement du chalumeau d'oxycoupage, un chalumeau de saignée comportant au moins une buse en lame qui passe à l'intérieur même de la saignée d'oxycoupage, ladite buse en lame émettant par sa tranche au moins un jet de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage venant frapper le front de saignée en se combinant au jet de fluides d'oxycoupage émis par le chalumeau d'oxycoupage pour former un front de saignée ayant un profil en ligne brisée.

Grâce à l'utilisation d'un chalumeau de saignée, intervenant à l'intérieur même de la saignée d'oxycoupage, on parvient à supprimer les inconvénients précités de la grande distance du jet de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage, et on augmente en outre la puissance d'oxycoupage grâce à la multiplication du nombre de buses d'oxycoupage si on souhaite avoir une puissance très élevée pour découper des corps épais, dont l'épaisseur dépasse par exemple largement 10 cm. Le chalumeau de saignée peut selon le cas être utilisé comme une buse d'injection (simple ou multiple), en ne projetant que des fluides de chauffage vers le front de saignée.

De préférence, le jet du chalumeau d'oxycoupage a une direction qui est sensiblement perpendiculaire à la

surface concernée de la pièce à découper, tandis que le ou les jets du chalumeau de saignée sont inclinés d'un angle aigu déterminé par rapport à ladite direction.

Avantageusement dans ce cas, le chalumeau de saignée émet plusieurs jets superposés de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage attaquant le front de saignée selon des angles aigus différents, dont la valeur croît avec l'éloignement de la surface de la pièce attaquée par le jet du chalumeau d'oxycoupage. Grâce à la pluralité de jets superposés de fluides d'oxycoupage attaquant un même front de saignée selon des angles aigus différents, on arrive à diviser la longueur de saignée, c'est-à-dire la distance séparant l'entrée et la sortie, en un certain nombre de tronçons ou "pas d'oxycoupage", en affectant à chaque tronçon une buse d'oxycoupage à caractéristiques spécifiques propres, de telle sorte que la vitesse d'oxycoupage de la pièce est notablement augmentée pour atteindre celle d'un pas. C'est donc la première fois que l'on met en oeuvre une véritable buse de saignée intervenant à l'intérieur de la saignée d'oxycoupage tout au long du processus de découpe.

De préférence, le déplacement synchrone des chalumeaux d'oxycoupage et de saignée est réalisé par le montage de leurs supports associés sur un chariot commun se déplaçant horizontalement au-dessus de la pièce à découper. En particulier, les chalumeaux d'oxycoupage et de saignée sont mobiles verticalement, le chalumeau de saignée étant escamotable au-dessus de la pièce à découper.

On pourra également prévoir que le chalumeau de saignée est mis en vibration verticale pendant une partie au moins du processus de coupe. Une telle mise en vibration verticale permet de faciliter la progression de la lame de saignée dans la saignée d'oxycoupage au fur et à mesure de l'avancement de celle-ci lors du processus de coupe.

L'invention concerne également un dispositif de

mise en oeuvre du procédé d'oxycoupage précité, le dispositif étant remarquable en ce qu'il comporte un chariot déplaçable horizontalement, ledit chariot portant des supports d'un chalumeau d'oxycoupage et d'un chalumeau de saignée, le chalumeau d'oxycoupage surplombant la pièce à découper en étant agencé pour émettre un jet sensiblement vertical de fluides d'oxycoupage, tandis que le chalumeau de saignée comporte au moins une buse en lame agencée pour se déplacer dans la saignée d'oxycoupage et émettre par sa tranche au moins un jet incliné de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage.

De préférence, les supports des chalumeaux d'oxycoupage et de saignée sont réglables individuellement en position verticale. En particulier, le support du chalumeau de saignée est suspendu à un vérin d'axe vertical, ledit vérin ayant une course permettant la remontée de la ou des buses en lame au-dessus de la pièce à découper.

On pourra éventuellement prévoir que le corps du vérin supportant le chalumeau de saignée est relié à un vibreur pouvant générer des vibrations de faible amplitude dans une direction verticale.

Conformément à un mode d'exécution particulier, la buse en lame du chalumeau de saignée est unique, et présente un réseau de canaux internes s'étendant obliquement entre la facette supérieure et une tranche de ladite buse en lame. On pourra naturellement prévoir en variante des buses en lames multiples, dont chacune est capable d'émettre un ou plusieurs jets de fluides d'oxycoupage.

De préférence alors, les canaux internes sont agencés pour former au moins un groupe associé à un même jet de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage, afin de permettre le passage de l'oxygène de coupe et/ou des gaz de chauffe, et d'un fluide de refroidissement. En particulier,

la buse en lame présente plusieurs groupes de canaux internes destinés à produire des jets inclinés superposés l'inclinaison des canaux par rapport à la verticale étant identique dans un même groupe et variant d'un groupe à l'autre en croissant du haut vers le bas de ladite buse en lame.

Lorsqu'il s'agit de l'oxycoupage d'une pièce de coulée continue, il sera avantageux de prévoir que le chariot supportant les chalumeaux d'oxycoupage et de saignée est déplaçable transversalement à la direction de la coulée continue en étant monté sur un chariot principal qui se déplace horizontalement au-dessus de la pièce mobile, dans la direction de la coulée continue, ledit chariot principal portant un moyen de solidarisation provisoire à ladite pièce mobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et du dessin annexé, concernant des modes particuliers de réalisation, en référence aux figures où :

- la figure 1 illustre schématiquement une installation mettant en oeuvre le procédé d'oxycoupage à grande vitesse conforme à l'invention, ici appliqué à la coupe d'une pièce de coulée continue, ladite pièce étant représentée en coupe par un plan vertical passant par la saignée d'oxycoupage,

- les figures 2 et 3 sont des coupes respectivement selon II-II et III-III de la figure 1, permettant de mieux distinguer l'agencement respectivement du chalumeau d'oxycoupage et du chalumeau de saignée lors du processus de coupe,

- la figure 4 est une vue schématique illustrant le chalumeau de saignée utilisé dans le cadre du procédé de l'invention, avec les nourrices d'alimentation équipant le corps de chalumeau, la buse de chalumeau étant une buse

plate en forme de lame,

- les figures 5 et 6 sont des vues en élévation illustrant deux modes de réalisation différents de la buse en lame du chalumeau de saignée, respectivement avec une buse unitaire émettant plusieurs jets obliques superposés, et avec plusieurs buses complémentaires émettant chacune un jet oblique,

- la figure 7 est une vue en coupe à très grande échelle de la pièce épaisse en cours de découpe, montrant la géométrie particulière du front de saignée en ligne brisée résultant de l'utilisation d'une buse en lame émettant des jets superposés de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage,

- la figure 8 est une vue de profil de la buse en lame précitée, et la figure 9 est une coupe selon IX-IX de la figure 8, permettant de mieux distinguer l'agencement des canaux internes de la buse en lame, avec ici trois groupes de canaux internes destinés à produire des jets inclinés superposés.

Les figures 1 à 3 illustrent une pièce d'acier telle une brame, billette ou bloom en train d'être coupée conformément au procédé d'oxycoupage à grande vitesse de l'invention. La pièce 1 à couper présente une surface supérieure 1.1 et une surface inférieure 1.2, et elle repose horizontalement sur des rouleaux 2. S'agissant en l'espèce d'une pièce de coulée continue, la pièce 1 à découper se déplace sur les rouleaux 2 selon une direction horizontale notée 101.

On distingue sur les figures un dispositif noté 10 permettant de mettre en oeuvre le procédé d'oxycoupage à grande vitesse conforme à l'invention.

Ce dispositif comporte tout d'abord un premier chariot 11 se déplaçant par des galets 12 sur un support R, chariot que l'on pourrait appeler chariot de translation. En effet, le chariot 11 se déplace horizontalement au-

dessus de la pièce à découper 1, et il est même lié  
mécaniquement à cette pièce lors de la mise en oeuvre du  
processus de découpe par un support 15 se terminant par un  
dispositif de préhension 16. La structure de ce moyen de  
5 solidarisation provisoire pourra naturellement varier selon  
le cas, et l'on pourra aussi bien utiliser des dispositifs  
magnétiques, que des systèmes de pinces venant enserrer de  
part et d'autre la pièce à découper au niveau de ses  
facettes latérales.

10 Un second chariot 13 est déplaçable  
horizontalement, en étant mobile par ses galets 14 sur les  
rails solidaires du fond du chariot 11, la direction de  
déplacement notée 100 de ce chariot 13 étant  
perpendiculaire à celle du chariot 11. On pourrait ainsi  
15 nommer le second chariot 13 chariot de direction, car il se  
déplace transversalement à la pièce 1 en défilement, pour  
découper la pièce selon toute la largeur et toute  
l'épaisseur de celle-ci.

Le chariot 13 comporte tout d'abord un support 19  
20 d'un chalumeau d'oxycoupage 30 de type traditionnel. Ce  
chalumeau d'oxycoupage 30 surplombe la pièce à découper, et  
il est agencé pour émettre un jet puissant noté 36  
sensiblement vertical de fluides de chauffage et  
d'oxycoupage. Le support 19 est accroché sur une platine  
25 horizontale 17 solidaire du chariot 13. On distingue sur  
les figures 1 et 3 l'agencement de ce support 19, qui  
comporte une colonnette 31, se terminant inférieurement par  
un collier 29 tenant le chalumeau d'oxycoupage 30, lequel  
chalumeau peut être amené à la position verticale désirée,  
30 qui est réglable avec un blocage en position par une vis  
32. On a noté 34 les tuyaux d'amenée des différents fluides  
d'oxycoupage. Le jet 36 émis par le chalumeau d'oxycoupage  
30 réalise ainsi une attaque de la pièce sur une partie  
supérieure de l'épaisseur de celle-ci. Cette partie du  
35 front de saignée est donc essentiellement verticale.

Conformément à une caractéristique importante de l'invention, le chariot 13 comporte également un support 18 d'un chalumeau de saignée 20. Ce chalumeau de saignée 20 comporte un corps de chalumeau 23 se prolongeant inférieurement par une buse en lame 25 qui est agencée pour se déplacer dans la saignée d'oxycoupage notée 1.3, et émettre par sa tranche au moins un jet incliné 26 de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage. Sur la figure 1, on a schématisé par la flèche 102 l'avancement du processus d'oxycoupage, et l'on constate que la buse en lame 25 progresse à l'intérieur même de la saignée 1.3, les jets de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage qu'elle émet attaquant ainsi la partie restante du front de saignée qui est noté 1.4. Le corps 23 du chalumeau de saignée 20 est accroché à une colonnette 22 qui est reliée ici à la tige 27 d'un vérin 21, en particulier un vérin pneumatique. Le vérin 21 est d'axe vertical, et son corps est fixé par boulonnage à la platine horizontale 17.

Ainsi, les chalumeaux d'oxycoupage 30 et de saignée 20 sont reliés par leur support associé 19, 18 à un chariot commun 13 qui se déplace horizontalement au-dessus de la pièce à découper, ce montage commun assurant alors le déplacement synchrone des deux chalumeaux lors du processus de coupe. L'utilisation d'un vérin permet en outre de régler la position verticale du chalumeau de saignée 20, c'est-à-dire la position précise de la buse en lame 25, de façon que son ou ses jets 26 soient dirigés sur des points particuliers du front de saignée avec une grande précision. La course du vérin sera de préférence choisie telle que l'on puisse escamoter le chalumeau de saignée 20 au-dessus de la pièce lorsque ce chalumeau n'est pas utilisé. Le vérin permet ainsi la remontée du ou des buses en lame 25 au-dessus de la pièce à découper.

On a en outre illustré ici un vibreur 28 monté en partie haute du corps du vérin 21 qui supporte le chalumeau

de saignée 20, ledit vibreur étant agencé pour générer des vibrations de faible amplitude dans une direction verticale. Une telle mise en vibration permet de faciliter la progression de la buse en lame 25 dans la saignée 13  
5 lors du processus de découpe. A titre indicatif, l'amplitude des vibrations pourra être de l'ordre de 1 à 2 mm. Le corps 23 du chalumeau de saignée 20 est en outre équipé d'une pluralité de conduites 24 servant à amener les différents fluides concernés.

10 Ainsi, et conformément à une caractéristique essentielle du procédé de l'invention, on déplace en synchronisme un chalumeau d'oxycoupage 30 et un chalumeau de saignée 20, ce dernier comportant au moins une buse en lame 25 qui passe à l'intérieur même de la saignée  
15 d'oxycoupage 1.3, ladite buse en lame émettant par sa tranche au moins un jet de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage 26 venant frapper le front de saignée 1.4 en se combinant au jet de fluides de chauffage et d'oxycoupage 36 émis par le chalumeau d'oxycoupage 30 pour former un  
20 front de saignée 1.4 ayant un profil en ligne brisée.

On notera sur la figure 1 que le jet 36 du chalumeau d'oxycoupage 30 a une direction qui est sensiblement perpendiculaire à la surface concernée 1.1 de la pièce à découper, tandis que le ou les jets 26 du  
25 chalumeau de saignée 20 sont inclinés d'un angle aigu déterminé par rapport à ladite direction. On reviendra plus loin plus en détail sur l'importance de l'inclinaison de ces derniers jets, notamment en référence aux figures 8 et 9.

30 La buse en lame 25 du chalumeau de saignée 20 peut être unique comme illustré sur la figure 5, ou encore multiple, comme illustré sur la figure 6.

Sur la figure 5, la buse en lame 25 présente un réseau de canaux internes 60.1, 60.2, 60.3 qui s'étendent  
35 obliquement entre la facette supérieure 54 et une tranche

55 de ladite buse en lame. Les entrées associées sont notées 56.1, 56.2, 56.3, et les jets de fluides de chauffage et d'oxycoupage qui sortent par la tranche 55 de la lame 25 sont notés 26.1, 26.2, 26.3. De préférence, les angles de sortie associés, notés a1, a2 a3 sont différents, et croissent du haut vers le bas de la buse en lame 25.

Sur la figure 6, on a illustré une variante dans laquelle la buse en lame 25 est multiple, c'est-à-dire constituée de trois sous-ensembles de buses en lame 25.1, 25.2, 25.3. Chaque sous-ensemble comporte ses entrées individuelles de fluides, respectivement 56.1, 56.2, 56.3, et ses sorties de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage sous la forme de jets obliques respectivement 26.1, 26.2, 26.3. Les canaux internes 60.1, 60.2, 60.3 sont alors agencés en conséquence dans l'épaisseur de ces trois composants constituant la buse en lame 25.

On aura compris que le nombre de canaux internes, servant à émettre des jets inclinés superposés, pourra varier dans la pratique en fonction des conditions opératoires rencontrées.

Les vues des figures 5 et 6 sont en réalité schématiques, dans la mesure où les canaux 60.1, 60.2, 60.3 sont en fait constitués chacun par un groupe de canaux associés aux différents fluides d'un même jet de sortie. On trouvera ainsi des gaz de chauffe, de l'oxygène de coupe, et du fluide de refroidissement. Si l'on souhaite utiliser le chalumeau de saignée comme une buse d'injection (simple ou multiple), les fluides éjectés et projetés contre le front de saignée seront alors seulement des fluides de chauffage.

La figure 4 permet de mieux comprendre l'agencement du corps 23 du chalumeau de saignée 20 au regard de son alimentation fluidique. Le contour du corps de chalumeau 23 est représenté en trait mixte, et il inclut un certain nombre de nourrices d'alimentation associées chacune aux

différents fluides concernés. On a symbolisé par la référence 60 les différents canaux internes qui sont ménagés dans l'épaisseur de la tête de la buse en lame 25. Pour l'alimentation de ces différents canaux, on trouve tout d'abord une nourrice 40 incluant une arrivée d'oxygène de coupe 41 qui est délivrée par une tubulure 43, une nourrice d'alimentation 44 en gaz de chauffe, avec des arrivées 45 et 46 correspondant au gaz combustible et à l'oxygène, ces gaz étant délivrés par des tubulures 47, 48 associées, et enfin une nourrice 49 d'alimentation en fluide de refroidissement, par exemple de l'eau, avec une entrée d'eau 50 et une sortie d'eau 51, les liaisons étant assurées par des tubulures associées respectivement 52, 53.

Il convient de noter que la buse en lame 25 se déplace, lors du processus de coupe, à l'intérieur même de la saignée d'oxycoupage, ce qui procure un avantage calorifique non négligeable dans la mesure où l'on obtient, de façon naturelle, un préchauffage des fluides d'oxycoupage, ce qui est tout spécialement intéressant pour l'oxygène de coupe. La canalisation d'oxygène de coupe est en effet soumise à échauffement par la chaleur des opérations d'oxycoupage, et la chaleur rayonnante du produit découpé si celui est chaud, comme c'est le cas pour des brames de coulée continue en sidérurgie. Elle transmet à son tour cette chaleur aux fluides d'oxycoupage jouant le rôle de refroidisseur de lame et d'échangeur de chaleur, permettant ainsi un apport de chaleur à la combustion dont elle est demanderesse.

Ainsi que cela a été dit plus haut, c'est la combinaison des jets du chalumeau d'oxycoupage et du chalumeau de saignée qui permet de réaliser un oxycoupage à grande vitesse, et ce même pour une pièce très épaisse à découper.

L'inclinaison du ou des jets 26 du chalumeau de saignée 20 a pour effet de former un front de saignée 1.4

ayant un profil en ligne brisée. Si le chalumeau de saignée 20 comporte une buse en lame émettant un jet de fluide d'oxycoupage 26 unique, alors le front de saignée 1.4 est simplement constitué de deux segments, avec un segment vertical associé au jet 36 du chalumeau d'oxycoupage 30, et un segment oblique associé au jet 26 du chalumeau de saignée 20. Toutefois, dans la pratique, il sera intéressant de prévoir une pluralité de jets superposés, et l'on a illustré un tel exemple sur la figure 7.

En l'espèce, la buse en lame 25 présente trois groupes de canaux internes permettant d'émettre trois jets superposés de fluides d'oxycoupage 26.1, 26.2, 26.3. Chacun de ces jets donne une conformation oblique associée au front de saignée 1.4. Dans ce cas, la zone notée AB est affectée au chalumeau d'oxycoupage extérieur 30, dont le jet 36 est perpendiculaire à la surface d'attaque 1.1. Les autres tronçons, notés BC, CD, DE, correspondent respectivement aux jets inclinés 26.1, 26.2, 26.3 émis par la buse en lame 25 du chalumeau de saignée 20. Les angles correspondants d'inclinaison par rapport à la verticale sont notés  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ . La ligne brisée ABCDE, ici constituée de quatre tronçons, forme le front de saignée d'oxycoupage 1.4. Dans le cas illustré sur la figure 7, les trois zones affectées aux trois pas d'oxycoupage de la buse en lame 25, c'est-à-dire BC, CD, DE, sont de longueurs sensiblement égales. Par contre, la zone AB affectée au chalumeau extérieur est un peu plus importante, en raison de la puissance donnée et souhaitée pour le chalumeau d'oxycoupage 30. Cependant, on devra comprendre que la répartition peut être modulée en fonction des circonstances rencontrées, et l'on choisira en conséquence les angles d'inclinaison  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  pour obtenir des longueurs de zone désirées. On pourra par exemple choisir de donner plus d'importance au dernier pas en augmentant l'angle  $a_3$ , afin d'augmenter la longueur du tronçon DE.

Ainsi qu'on l'aura compris, chaque jet de fluides d'oxycoupage unitaire doit assurer la coupe d'une partie seulement de l'épaisseur de la pièce à découper, c'est-à-dire un tronçon parmi les quatre tronçons précités, cette division du travail permettant justement d'atteindre des vitesses d'oxycoupage très élevées malgré l'épaisseur importante de la pièce à découper.

L'agencement des canaux internes de la buse en lame 25, qui permet de réaliser les trois jets superposés de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage 26.1, 26.2, 26.3 sera mieux compris en se reportant aux figures 8 et 9.

On constate sur la figure 9 que la buse en lame 25 du chalumeau de saignée, ici unique, présente un réseau de canaux internes qui forment plusieurs groupes dont chacun est associé à un jet de fluides de chauffage ou d'oxycoupage. En l'espèce, on a représenté un mode d'exécution avec trois groupes de canaux internes, respectivement notés 60.1, 60.2, 60.3. Chacun de ces groupes comporte lui-même une pluralité de canaux internes inclinés, dont la direction est la même pour les canaux d'un même groupe.

On a ici référencé les canaux internes du premier groupe 60.1 de canaux, étant entendu que ce groupe qui constitue le premier pas est ensuite reproduit, avec cependant une inclinaison différente à chaque fois.

On distingue ainsi, successivement, en s'éloignant de la tranche de sortie 55, un canal 60.11 associé à l'entrée d'eau de refroidissement, un canal 60.12 associé à la sortie d'eau de refroidissement, un canal 60.13 associé à l'entrée de gaz combustible de chauffe, un canal 60.14 associé à l'entrée d'oxygène de chauffe (on notera que ces deux derniers canaux 60.13, 60.14 se rejoignent avant la sortie pour déboucher par un canal unique), et deux canaux 60.15, 60.16 correspondant à la sortie d'oxygène de coupe. Ces six canaux 60.11 à 60.16 forment ce que l'on peut

appeler un pas d'oxycoupage, lequel pas est caractérisé par son angle d'inclinaison  $a_1$ . Les autres groupes de canaux 60.2 et 60.3 sont agencés de façon analogue, mais leur inclinaison, respectivement  $a_2$  et  $a_3$  croît progressivement du haut vers le bas de la buse en lame 25.

La figure 8 permet de distinguer les orifices de sortie associés au niveau de la tranche 55 de la buse en lame 25 : pour chaque groupe de canaux associé à un pas d'oxycoupage, on trouve successivement, du haut vers le bas, un orifice 61.11 associé à la sortie du gaz de chauffe, et deux orifices 61.12, 61.13 associés à la sortie de l'oxygène de coupe.

Ainsi que cela a été dit plus haut, le pas d'oxycoupage peut constituer une lame indépendante, ou l'ensemble des pas d'oxycoupage peuvent être incorporés dans une seule et même lame d'oxycoupage, comme cela vient d'être décrit.

L'action simultanée des pas d'oxycoupage d'inclinaison individualisée et différente concourt à répartir la longueur totale de la saignée d'oxycoupage entre les différents pas d'oxycoupage, préférentiellement d'une manière égale ou d'une manière proportionnelle à la puissance de chaque buse de pas d'oxycoupage, et à réduire ainsi le temps de coupe de l'épaisseur totale à celui de coupe de l'épaisseur réduite, traitée par une buse de pas d'oxycoupage.

Comme indiqué plus haut, les canaux débouchants de l'un ou l'autre groupe de canaux pourront servir à projeter seulement des fluides de chauffage vers le front de saignée. On peut ainsi réaliser une buse d'injection, simple ou multiple, passant directement dans la saignée.

Enfin, pour faciliter la fabrication et le raccordement d'une telle lame à canaux multiples, on pourra utiliser des tubulures cintrées, dont l'extrémité amont est de section ronde (pour un raccordement aisé à la nourrice),

et dont la partie restante est de section aplatie (pour un encombrement latéral minimum).

5 On est ainsi parvenu à réaliser un procédé et un dispositif d'oxycoupage à grande vitesse permettant la découpe de pièces en acier d'épaisseurs importantes, notamment largement supérieures à 10 cm. Le procédé et le dispositif de l'invention sont bien entendu applicables à une pièce fixe ou à une pièce de coulée continue.

10 L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, mais englobe au contraire toute variante reprenant, avec des moyens équivalents, les caractéristiques essentielles énoncées plus haut.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'oxycoupage à grande vitesse d'une  
pièce épaisse en acier, dans lequel on déplace un chalumeau  
5 d'oxycoupage maintenu à une hauteur déterminée au-dessus de  
la pièce à découper, caractérisé en ce qu'on déplace  
également, en synchronisme avec le déplacement du chalumeau  
d'oxycoupage (30), un chalumeau de saignée (20) comportant  
au moins une buse en lame (25) qui passe à l'intérieur même  
10 de la saignée d'oxycoupage (1.3), ladite buse en lame  
émettant par sa tranche au moins un jet de fluides de  
chauffage et/ou d'oxycoupage (26) venant frapper le front  
de saignée (1.4) en se combinant au jet de fluides  
d'oxycoupage (36) émis par le chalumeau d'oxycoupage (30)  
15 pour former un front de saignée (1.4) ayant un profil en  
ligne brisée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en  
ce que le jet (36) du chalumeau d'oxycoupage (30) a une  
direction qui est sensiblement perpendiculaire à la surface  
20 concernée (1.1) de la pièce à découper, tandis que le ou  
les jets (26) du chalumeau de saignée (20) sont inclinés  
d'un angle aigu déterminé par rapport à ladite direction.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en  
ce que le chalumeau de saignée (20) émet plusieurs jets  
25 superposés de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage  
(26.1, 26.2, 26.3) attaquant le front de saignée (1.4)  
selon des angles aigus différents, dont la valeur croît  
avec l'éloignement de la surface (1.1) de la pièce attaquée  
par le jet (36) du chalumeau d'oxycoupage (30).

30 4. Procédé selon l'une quelconque des  
revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le déplacement  
synchrone des chalumeaux d'oxycoupage (30) et de saignée  
(20) est réalisé par le montage de leurs supports associés  
(19 ; 18) sur un chariot commun (13) se déplaçant  
35 horizontalement au-dessus de la pièce à découper.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les chalumeaux d'oxycoupage (30) et de saignée (20) sont mobiles verticalement, le chalumeau de saignée (20) étant escamotable au-dessus de la pièce à découper.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le chalumeau de saignée (20) est mis en vibration verticale pendant une partie au moins du processus de coupe.

7. Dispositif de mise en oeuvre du procédé d'oxycoupage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un chariot (13) déplaçable horizontalement, ledit chariot portant des supports (19 ; 18) d'un chalumeau d'oxycoupage (30) et d'un chalumeau de saignée (20), le chalumeau d'oxycoupage (30) surplombant la pièce à découper en étant agencé pour émettre un jet (36) sensiblement vertical de fluides d'oxycoupage, tandis que le chalumeau de saignée (20) comporte au moins une buse en lame (25) agencée pour se déplacer dans la saignée d'oxycoupage (1.3) et émettre par sa tranche au moins un jet incliné (26) de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le supports (19 ; 18) des chalumeaux d'oxycoupage (30) et de saignée (20) sont réglables individuellement en position verticale.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le support (18) du chalumeau de saignée (20) est suspendu à un vérin (21) d'axe vertical, ledit vérin ayant une course permettant la remontée de la ou des buses en lame (25) au-dessus de la pièce à découper.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le corps du vérin (21) supportant le chalumeau de saignée (20) est relié à un vibreur (28) pouvant générer des vibrations de faible amplitude dans une

direction verticale.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la buse en lame (25) du chalumeau de saignée (20) est unique, et présente un réseau de canaux internes (60.1, 60.2, 60.3) s'étendant obliquement entre la facette supérieure (54) et une tranche (55) de ladite buse en lame.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les canaux internes (60.1, 60.2, 60.3) sont agencés pour former au moins un groupe associé à un même jet de fluides de chauffage et/ou d'oxycoupage, afin de permettre le passage de l'oxygène de coupe et/ou des gaz de chauffe, et d'un fluide de refroidissement.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la buse en lame (25) présente plusieurs groupes de canaux internes (60.1, 60.2, 60.3) destinés à produire des jets inclinés superposés (26.1, 26.2, 26.3), l'inclinaison des canaux par rapport à la verticale étant identique dans un même groupe et variant d'un groupe à l'autre en croissant du haut vers le bas de ladite buse en lame.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, pour l'oxycoupage d'une pièce de coulée continue, caractérisé en ce que le chariot (13) supportant les chalumeaux d'oxycoupage (30) et de saignée (20) est déplaçable transversalement à la direction (101) de la coulée continue en étant monté sur un chariot principal (11) qui se déplace horizontalement au-dessus de la pièce mobile, dans la direction de la coulée continue, ledit chariot principal portant un moyen (15, 16) de solidarisation provisoire à ladite pièce mobile.



FIG. 4

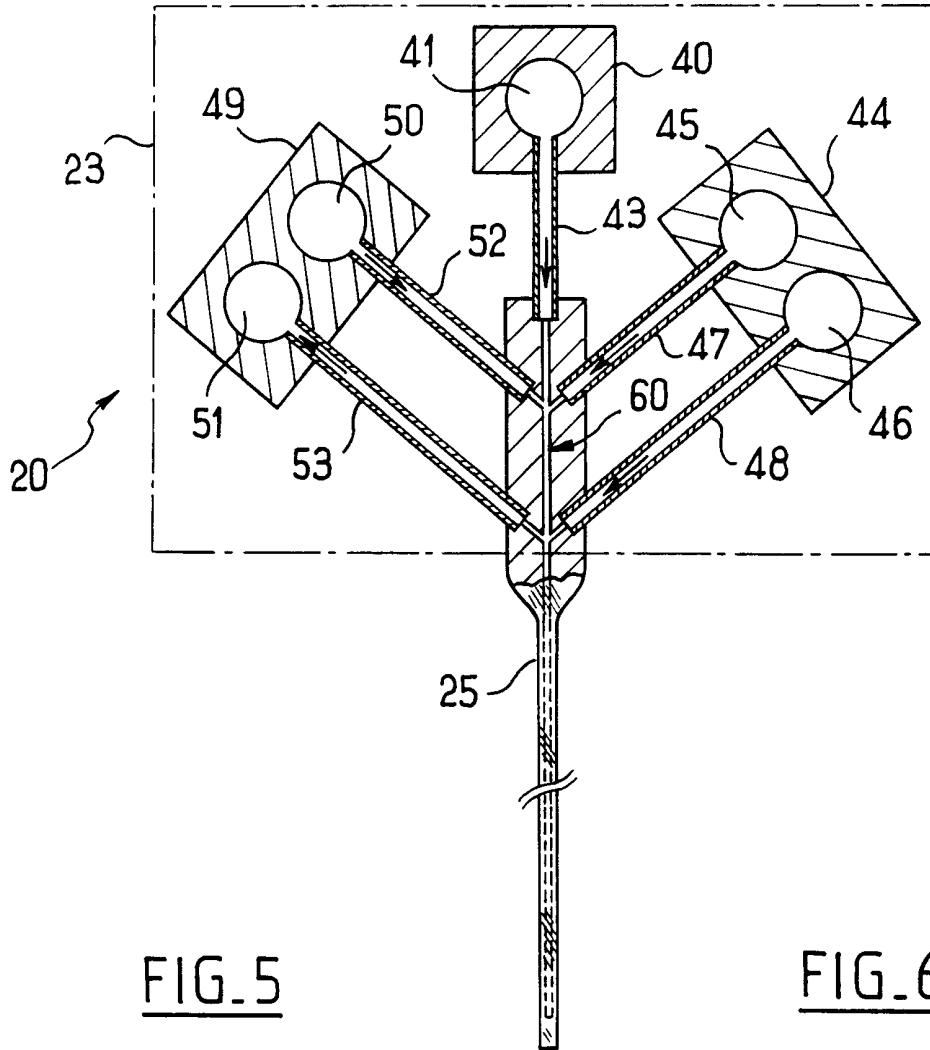


FIG. 5

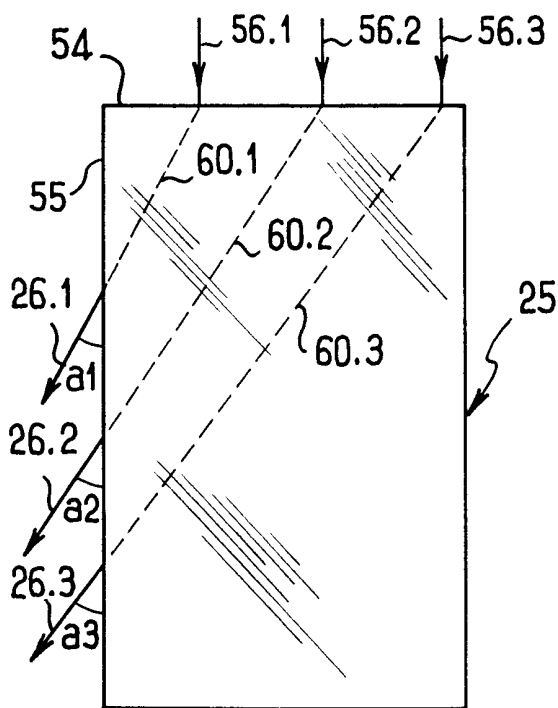
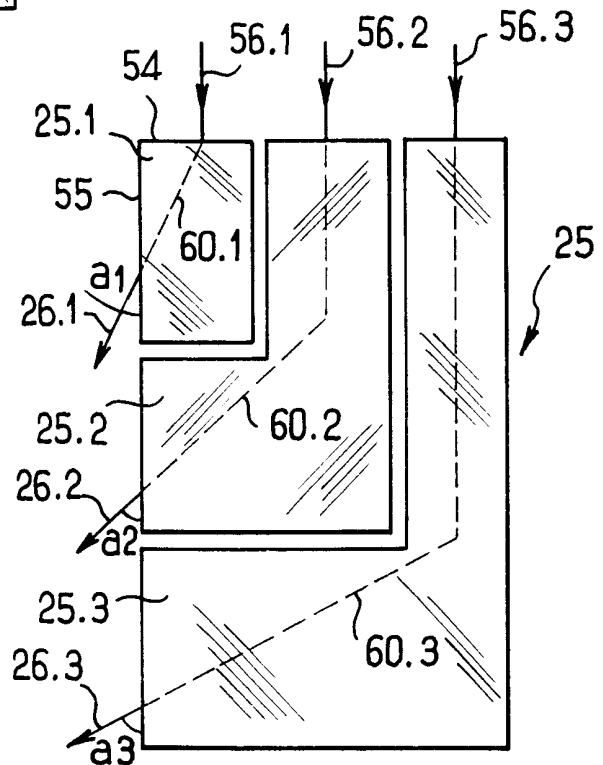


FIG. 6







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. onal Application No

PCT/FR 01/00772

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23K7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 852 126 A (HIROMICHI YAGUCHI ET AL.) 3 December 1974 (1974-12-03)	1,2
Y	column 1, last paragraph -column 4, paragraph 1; figure 3 ---	3,4,7,11
X	EP 0 017 807 A (THYSSEN A.G.) 29 October 1980 (1980-10-29) page 7, last paragraph -page 8, paragraph 1; figure 1 ---	1,2
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 216 (M-502) '2272!, 22 July 1986 (1986-07-22) & JP 61 052985 A (MITSUBISHI HEAVY ET AL.), 15 March 1986 (1986-03-15) abstract --- -/--	3,4,7,11

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2001

Date of mailing of the international search report

05/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herbreteau, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. onal Application No PCT/FR 01/00772
--

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 492 552 A (HIROSHI USAMI ET AL.) 27 January 1970 (1970-01-27) column 3, last paragraph -column 5, paragraph 2; figure 5 -----	8,9,14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. onal Application No

PCT/FR 01/00772

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3852126    A	03-12-1974	JP 48031160 A	24-04-1973
		JP 52025384 B	07-07-1977
		DE 2241115 A	08-03-1973
		FR 2150905 A	13-04-1973
		GB 1403433 A	28-08-1975
		NL 7211548 A, B	01-03-1973
		NO 134192 B	24-05-1976
		SE 391884 B	07-03-1977
EP 0017807    A	29-10-1980	DE 2914628 A	16-10-1980
		AT 1184 T	15-07-1982
		CA 1126646 A	29-06-1982
		DE 3060538 D	05-08-1982
		JP 55156666 A	05-12-1980
		US 4336078 A	22-06-1982
JP 61052985    A	15-03-1986	NONE	
US 3492552    A	27-01-1970	DE 1588208 A	23-07-1970
		FR 1548425 A	06-12-1968
		GB 1180656 A	11-02-1970
		SE 339345 B	04-10-1971

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den. e Internationale No

PCT/FR 01/00772

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B23K7/00

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 7 B23K

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 852 126 A (HIROMICHI YAGUCHI ET AL.) 3 décembre 1974 (1974-12-03)	1,2
Y	colonne 1, dernier alinéa -colonne 4, alinéa 1; figure 3	3,4,7,11
X	EP 0 017 807 A (THYSSEN A.G.) 29 octobre 1980 (1980-10-29) page 7, dernier alinéa -page 8, alinéa 1; figure 1	1,2
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 216 (M-502) '2272!, 22 juillet 1986 (1986-07-22) & JP 61 052985 A (MITSUBISHI HEAVY ET AL.), 15 mars 1986 (1986-03-15) abrégé	3,4,7,11
	-/--	



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 international 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 international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international 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
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 juin 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Herbreteau, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den e Internationale No  
PCT/FR 01/00772

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 3 492 552 A (HIROSHI USAMI ET AL.)                      27 janvier 1970 (1970-01-27)                      colonne 3, dernier alinéa - colonne 5,                      alinéa 2; figure 5                      -----</p>	8,9,14

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den. e Internationale No

PCT/FR 01/00772

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3852126 A	03-12-1974	JP 48031160 A	24-04-1973
		JP 52025384 B	07-07-1977
		DE 2241115 A	08-03-1973
		FR 2150905 A	13-04-1973
		GB 1403433 A	28-08-1975
		NL 7211548 A, B	01-03-1973
		NO 134192 B	24-05-1976
		SE 391884 B	07-03-1977
EP 0017807 A	29-10-1980	DE 2914628 A	16-10-1980
		AT 1184 T	15-07-1982
		CA 1126646 A	29-06-1982
		DE 3060538 D	05-08-1982
		JP 55156666 A	05-12-1980
		US 4336078 A	22-06-1982
JP 61052985 A	15-03-1986	AUCUN	
US 3492552 A	27-01-1970	DE 1588208 A	23-07-1970
		FR 1548425 A	06-12-1968
		GB 1180656 A	11-02-1970
		SE 339345 B	04-10-1971