

PCTORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B23K 37/04	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/22856 (43) Date de publication internationale: 1er août 1996 (01.08.96)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE95/00117 (22) Date de dépôt international: 20 décembre 1995 (20.12.95) (30) Données relatives à la priorité: 9401186 29 décembre 1994 (29.12.94) BE (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): WILLEMS, Peter [BE/BE]; Oostkade 52, B-9060 Zelzate (BE). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): WILLEMS, Lodewijk [BE/BE]; Blaarstraat 3, B-9070 Wachtebeke (BE). (74) Mandataires: LEMAIRE, Guy etc.; Bureau Vander Haeghen - K.O.B. S.A., Rue Colonel-Bourg 108A, B-1040 Bruxelles (BE).		(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY WELDING PIPES

(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF POUR SOUDER AUTOMATIQUEMENT DES TUYAUTERIES

(57) Abstract

A method for automatically welding parts consisting of a number of tubular members (2, 3, 4 and/or 5) cut out and welded together to form a pipe (1). A previously welded part is positioned and secured using a securing jaw. The part is suspended every time from its centre of gravity (G) using the securing jaw (50) and a cable (52) stretched between the two securing points, as well as a suspension joint (37), so that the part lifted by means of a lifting apparatus (39) can be moved about its centre of gravity (G). The previously welded part and a standardised spare part are then welded using a welding robot (30) along the contact line between the two tubular parts.

(57) Abrégé

Pour souder automatiquement des pièces constituées d'un certain nombre de pièces tubulaires (2, 3, 4 et/ou 5) qui sont découpées et soudées entre elles pour former une tuyauterie (1), la pièce déjà assemblée par soudage est positionnée et arrimée à l'aide de mors d'arrimage. Elle est suspendue chaque fois en son point de gravité (G) à l'aide de mors d'arrimage (50) et un câble (52) qui est tendu entre les deux points d'arrimage, ainsi qu'une articulation de suspension (37), de sorte que la pièce qui est soulevée à l'aide d'un appareil de levage (39) puisse être manipulée autour du centre de gravité (G). La pièce déjà assemblée par soudage et la pièce détachée standardisée sont ensuite soudées au moyen d'un robot de soudage (30) le long de la ligne de contact entre les deux pièces tubulaires.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR SOUDER AUTOMATIQUEMENT DES
TUYAUTERIES

La présente invention est relative à un procédé et un dispositif pour souder automatiquement des pièces constituées d'un certain nombre de pièces tubulaires qui sont découpées et assemblées entre elles par soudage pour former une tuyauterie, procédé dans lequel la pièce déjà assemblée par soudage et la pièce détachée standardisée, sont soudées après positionnement et arrimage à l'aide de mors d'arrimage, au moyen d'un robot de soudage le long de la ligne de contact entre les deux pièces à assembler.

Elle trouve sa principale application dans le montage d'industries chimiques et pétrochimiques, les ateliers de constructions métalliques et les ateliers d'assemblage.

L'automatisation du procédé de soudage est dès à présent possible dans un grand nombre de branches de l'industrie, en particulier dans la construction métallique et l'industrie de l'automobile. Des procédés de soudage automatiques sont également appliqués dans les usines chimiques mais leurs applications sont limitées à la réalisation de pièces relativement simples qui restent toujours manipulables manuellement.

Il existe trois méthodes pour réaliser automatiquement une soudure à l'aide d'un robot de soudage :

- 1) la pièce est arrimée et la torche se meut le long du cordon de soudure, à l'occasion de quoi l'automate se charge d'un déplacement précis. Les ac-

cessoires de carrosserie sont réalisées de cette manière dans l'industrie de l'automobile;

- 5 2) la torche occupe une position fixe et la pièce est susceptible d'effectuer le déplacement nécessaire, par exemple une révolution autour d'un axe horizontal à vitesse appropriée;
- 10 3) une combinaison des deux méthodes précitées. Grâce aux développements récents de l'électronique, on commercialise actuellement des systèmes de commandes ouverts faciles à employer, à l'aide desquels on peut synchroniser les mouvements de la pièce et de la torche.

15

Lors du soudage de tuyauteries, on est aux prises avec le problème de la programmation compliquée du mouvement de la torche, parce que le cordon de soudure se trouve chaque fois à divers endroits inaccessibles. On devrait écrire un programme pour chaque cordon.

20

Par contre, l'appareil à souder dans lequel la torche occupe une place fixe et la pièce est entraînée en mouvement, présente l'inconvénient que, si la tuyauterie a une forme et une dimension bizarre, la manipulation de la pièce est compliquée. Le mouvement de la tuyauterie est différent pour chaque cordon soudure et de ce fait impossible à programmer.

25

30

Le problème consiste à suggérer des accessoires pour appareil de suspension et/ou de soudage, ainsi qu'à développer une méthode de soudage par laquelle certaines pièces de forme et dimension compliquée peuvent être réalisées automatiquement sans aucune intervention

35

manuelle à partir de pièces tubulaires élémentaires standardisées. La pièce ainsi obtenue peut être manipulée et déplacée à chaque instant sans que les valeurs limites acceptables, imposées par les directives pour la manutention manuelle des charges et la manipulation des marchandises, ne soient transgressées, conformément à l'Arrêté Royal du 12 août 1993 concernant la manutention manuelle de charges. Cet Arrêté Royal transpose en droit belge la quatrième directive particulière 90/269/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 29 mai 1990 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à la manutention manuelle des charges comportant des risques, notamment dorso-lombaires, pour les travailleurs.

La présente invention se fixe pour le but de rendre plus aisé le maniement manuel de tuyauteries. Elle propose un procédé du type décrit dans le préambule de la revendication 1 ci-jointe, caractérisé en ce que la partie de la pièce à souder déjà assemblée par soudage est suspendue chaque fois en son point de gravité au moyen de mors d'arrimage et un câble qui est tendu entre les deux point d'arrimage, ainsi qu'une articulation de suspension qui consiste en un tendeur de câble, qui est coincé dans une articulation à rotule, qui est suspendue à son tour dans un émerillon. L'émerillon est monté de préférence sur roulement bille. Ainsi, l'effort qui, selon la règle du levier, est requis pour faire tourner la pièce autour de n'importe quel axe qui traverse le centre de gravité et vaincre les frottements dans les rotules et l'émerillon, est négligeable. La pièce qui est soulevée à l'aide d'un appareil de levage est en équilibre autour du centre de gravité et peut être manipulée sans effort.

Selon une particularité de l'invention, un bras de préhension interchangeable, fixé amoviblement à un bras articulé d'un robot de soudage amène une pièce détachée standardisée d'un magasin vers un poste de travail.

Le procédé proposé use d'un dispositif qui résulte de la combinaison de deux accessoires. Le premier accessoire est une paire de mors portée par un châssis semi-circulaire pourvu d'une fixation de câble qui sert de point d'agrippage du câble destiné à soulever la pièce, et aussi en un couvercle en quart de cercle pouvant pivoter autour de charnières ayant un rebord en forme de bec verseur et en un accessoire de traction muni d'un levier repliable.

Un second accessoire est une articulation d'accrochage constituée d'un corps métallique qui est suspendu au moyen d'un émerillon pourvu d'un roulement bille à un oeilleton, à l'occasion de quoi le corps présente deux orifices équidistants, dont l'un au moins est pourvu d'un taraudage et un boulon de serrage ayant un boîtier pour maintenir tendu un câble de traction. Une telle articulation d'accrochage permet d'orienter la pièce dans n'importe quelle direction.

Ces caractéristiques et d'autres particularités de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante, faisant référence aux dessins ci-annexés, qui montrent à titre illustratif non limitatif, une forme de réalisation de l'invention.

Dans ces dessins :

- la figure 1 est un schéma d'une tuyauterie de forme et dimensions compliquées constituée de neuf pièces tubulaires standardisées;
- 5 - les figures 2 à 8 sont chacune un exemple de planification d'un travail qui montre une succession d'opérations pour réaliser la tuyauterie susdite;
- la figure 9 est une vue partielle d'une pince
10 d'arrimage selon l'invention;
- la figure 10 est une vue en bout des mors d'arrimage montrés dans la figure 9;
- 15 - la figure 11 est une coupe transversale d'une articulation d'accrochage;
- la figure 12 est une vue en perspective d'un mandrin destiné à positionner une pièce tubulaire droite;
20
- la figure 13 est une vue en perspective d'un mandrin recourbé destiné à positionner un coude dans le robot de soudage, et
25
- la figure 14 est une vue en perspective d'un dispositif d'arrimage orientable.

30 Dans ces figures les mêmes signes de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

Comme illustré dans la figure 1, une tuyauterie est formée de plusieurs tuyaux standardisés qui sont soudés l'un à l'autre, par exemple des pièces tubulaires
35 3, des coudes 2, des pièces en forme de T 4 et des bri-

des 5. La tuyauterie complexe est réalisée par une succession d'étapes comme illustré dans les figures 2 à 8.

L'unité de soudage comprend trois parties :

- 5
1. un système d'alimentation et un dispositif d'arrimage;
 - 10 2. un système d'accrochage et un dispositif de levage;
 3. un dispositif de soudage comprenant une torche de soudage 34 mobile commandée par un robot 30.

15 Le dispositif selon l'invention comporte un robot de soudage ayant un bras articulé sur lequel peut être fixé amoviblement et successivement un bras interchangeable de préhension qui prélève le ou les pièces à souder dans un magasin de pièces détachées standardi-
20 sées disposé à la portée du robot et les amène au poste de soudage dans la disposition souhaitée, une torche de découpe qui permet de tracer sur les pièces à souder les lignes d'intersection et de pénétration des pièces à souder et de découper les profils correspondants et une
25 torche interchangeable de soudage qui réalise le cordon soudure qui assemble les pièces susdites.

Le soudage des pièces l'une à l'autre est effectué comme suit :

30

Une pièce tubulaire standardisée libre est amenée par un bras de préhension fixé à un bras articulé d'un robot de soudage 7 vers le poste de travail d'une torche de soudage 34.

35

L'arrimage des portions de tubes droits 3, des pièces en T 4 et des brides 5 est réalisé à l'aide d'une broche rectiligne 26 munie de clavettes hydrauliques qui sont réparties radialement autour de la broche 26.

5

La broche est illustrée par un cylindre mû depuis une position de repos 19 représentée en traits pointillés dans la figure 12, vers une position de service 20. Le déplacement de la broche se fait par coulis-
10 lisement le long d'une glissière recourbée représentée en traits pleins dans la même figure 12.

Les coudes 2 sont arrimés sur une broche recourbée 18, disposée parallèlement au plan de soudure.
15 Cette broche est amenée par le coulisement ou pivotement depuis une position de repos 24, illustrée en pointillés dans la figure 13 vers une position de service 25, illustrée en traits continus dans la même figure, grâce à la combinaison de mouvements rectilignes d'un
20 vérin à double action 28 et d'un mouvement pivotant d'un vérin rotatif 17.

Les pièces à souder sont arrimées sur la broche courbe sous l'action des clavettes hydrauliques.

25

Comme illustré dans la figure 14, le dispositif d'arrimage orientable 21 comprend deux mors 15 qui sont reliés par une tige taraudée comprenant un filet droit et un filet gauche qui enserre ou relâche une pièce à souder.
30 La tige taraudée est entraînée par un moto-réducteur 22. Le mouvement s'effectue perpendiculairement à la surface de soudage à l'aide d'un vérin hydraulique 29.

Enfin, le dispositif d'arrimage 21 reprend sa position initiale par laquelle la place est libérée pour permettre l'assemblage des pièces par soudage.

5 L'encombrement des organes de préhension dans la configuration stérique entourant le poste de travail de la torche de soudage est limité à un quadrant seulement de l'espace disponible. Il s'ensuit que le cordon de soudure est toujours accessible et que l'opération
10 de soudage peut toujours avoir lieu aisément, en appliquant pour la torche 34, portée par un bras articulé du robot 30, un mouvement circulaire facile à programmer.

La partie de la tuyauterie 1 déjà soudée est
15 fixée au centre de gravité G par le biais du dispositif de levage 39 (pont roulant).

- Après avoir arrimé les deux pièces on réalise la soudure au cours de laquelle la torche 34, montée sur
20 le robot de soudage 30, effectue un mouvement circulaire préalablement programmé par ordinateur, le long d'une ligne de contact entre les pièces détachées standardisées et la portion de tuyauterie déjà réalisée.

25 Le dispositif de soudage est constitué d'un robot disponible à l'heure actuelle sur le marché, comprenant un bras articulé à six axes sur lequel est monté la torche de soudage 34. Le robot 30 est accouplé à un poste de soudage. Le robot peut entamer la soudure
30 après arrimage des pièces et retrait des mors orientales 21. L'opérateur opère un choix entre divers opérations préalablement programmées. Il est sensé d'indiquer et de numéroté la suite des opérations sur les plans de travail, de sorte que l'opérateur n'ait qu'à introduire
35 les codes sur le cadran.

L'agrippage des pièces déjà assemblées par soudage au centre de gravité fait en sorte que la pièce puisse être aisément tournée dans toute direction et amenée facilement vers le dispositif d'arrimage.

5

Suspendre une tuyauterie en son centre de gravité G peut s'effectuer de la manière suivante :

On déplace par coulissement deux paires de
10 mors, entrouverts, le long de la tuyauterie. Ensuite, on sert les mors et on les tend par l'aide du levier 44. Les mors forment les pointes d'ancrage d'un câble 52 qui est serré par une vis de serrage 53 dans un tendeur décrit plus en détail ci-après. L'emplacement du disposi-
15 tif d'arrimage est déterminé de manière à être aligné sur le centre de gravité G. Le câble 52, fixé au renfort point de fixation du câble, traverse le centre de gravité de la tuyauterie.

20 L'endroit précis où les mors d'arrimage doivent être amenés peut être indiqué sur les plans de travail bureau d'étude. Etant donné qu'on met en oeuvre des pièces détachées standardisées, entre autres des portions de tube droit, des coudes 2, des pièces en forme de T 4 et des brides 5, dont le centre de gravité
25 connu, on peut déterminer rapidement le centre de gravité de la portion tuyauterie déjà assemblée par soudage, en reliant simplement les centres de gravité des pièces séparées qui composent l'ensemble par des segments de droite en appliquant la règle du levier.
30

Le câble 52 est alors tendu et le point d'accrochage du câble comprenant une articulation de suspension est déplacé par coulissement le long du câble vers
35 le centre de gravité. Le centre de gravité se trouve

sur la droite qui relie les deux paires de mors d'arrimage. Le centre de gravité se trouve sur la droite qui relie d'une part le centre de gravité de la portion de tuyauterie déjà assemblée par soudage et d'autre part le centre de gravité de la pièce soudée en dernier lieu, à l'occasion de quoi le rapport des distances de G au centre de gravité de l'ensemble déjà soudé et de la distance de la pièce soudée en dernier lieu est inversement proportionnelle au rapport des poids des parties correspondantes.

Le fait qu'on puisse faire tourner la tuyauterie dans tous les sens après avoir arrimé avec la vis de serrage 53 et levé l'ensemble au moyen de l'oeillette 46 est dû à la charnière à roulement billes 51 (figure 11). Le moment de force que l'opération doit fournir pour la manutention manuelle de la pièce est égal au produit du poids de l'ensemble et la distance entre le point d'accrochage et le centre de gravité G. Plus on fixe l'articulation d'accrochage 37 près du centre de gravité, plus faible sera la force que l'opérateur devra exercer pour placer la tuyauterie dans la position souhaitée (NV X 35-109, avril 1989 ou A.R. du 12.08.1993).

On peut également mettre deux câbles en oeuvre, dont chacun est fixé à une pièce tubulaire.

Cette manière de faire procure les avantages suivants :

- a) une réalisation plus rapide du cordon de soudure;
- b) l'aspect et la qualité de la soudure sont meilleurs;
- c) la qualité de la soudure est constante;

- d) le positionnement des portions de tube est plus rapide;
- e) la disponibilité est réglable.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour souder automatiquement des pièces constituées d'un certain nombre de pièces tubulaires (2, 3, 4 et/ou 5) qui sont découpées et soudées entre elles pour former une tuyauterie (1), procédé dans lequel la pièce déjà assemblée par soudage et la pièce détachée standardisée, sont soudées après positionnement et arrimage à l'aide de mors d'arrimage à l'aide d'un robot de soudage (30) le long de la ligne de contact entre les deux pièces à assembler, caractérisé en ce que la pièce déjà assemblée par soudage est suspendue chaque fois en son point de gravité (G) à l'aide de mors d'arrimage (50) et un câble (52) qui est tendu entre les deux point d'arrimage, ainsi qu'une articulation de suspension (37), de sorte que la pièce qui est soulevée à l'aide d'un appareil de levage (39) puisse être manipulée autour du centre de gravité (G).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un bras de préhension interchangeable est fixé amoviblement à un bras articulé d'un robot de soudage amène une pièce détachée standardisée d'un magasin vers un poste de travail.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le robot de soudage (30) est équipé de palpeurs et/ou système de poursuite d'une ligne d'intervention.
4. Dispositif de serrage amovible d'une portion de tube destiné au soudage automatique de pièces de forme et de dimensions compliquées, caractérisé en ce que le dispositif de serrage (50) consiste en un châssis semi-circulaire (56) pourvu d'une fixation par câble

(43), un couvercle pivotant en quart de cercle (54) ayant un rebord en forme de bec verseur et un tirant (45) recourbé en arc de cercle muni d'un levier (44) repliable.

5

5. Articulation de suspension (37) pour le soudage automatique de pièces de forme et de dimensions compliquées, caractérisé en ce qu'elle consiste en un tendeur de câble (47) qui est coincé dans une articulation à rotule (51), qui est suspendue à son tour dans un émerillon (57) dans lequel le tendeur de câble (47) présente deux ouvertures (38) parallèles, dont l'une est pourvue d'un filet de taraudage (41) et d'un boulon de serrage (53) ayant une douille conique pour maintenir un câble (52) à l'état tendu.

6. Dispositif pour le soudage automatique de tuyauterie, caractérisé en ce qu'il comporte un robot de soudage ayant un bras articulé sur lequel peut être fixé amoviblement et successivement un bras interchangeable de préhension qui prélève le ou les pièces à souder dans un magasin de pièces détachées standardisé disposé à la portée du robot et les arrime au poste de soudage dans la disposition souhaitée, une torche de découpe qui permet de tracer sur les pièces à souder les lignes d'intersection et de pénétration des pièces à souder et de découper les profils correspondants et une torche interchangeable de soudage qui réalise le cordon soudure qui assemble les pièces susdites.

30

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte au poste de découpage et de soudage, des mors d'arrimage orientables qui immobilisent les pièces à souder dans la disposition voulue.

35

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de levage (39) pourvu de mors d'arrimage reliés par un câble tendu par des tendeurs et portant un émerillon et une articulation de suspension (37).
- 5

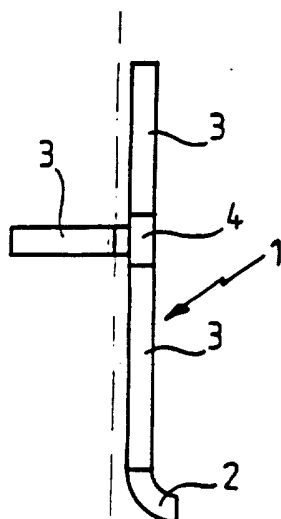
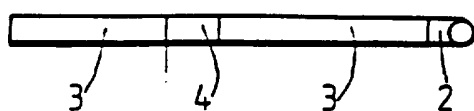
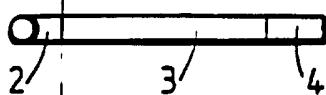
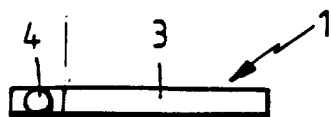
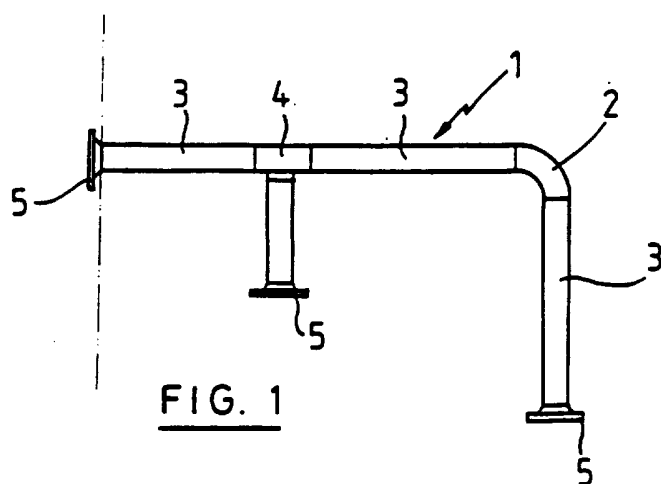


FIG. 6

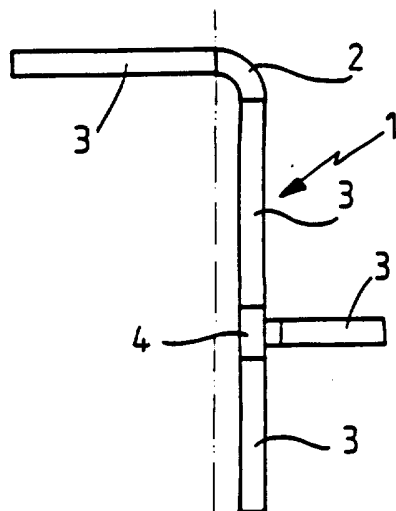


FIG. 7

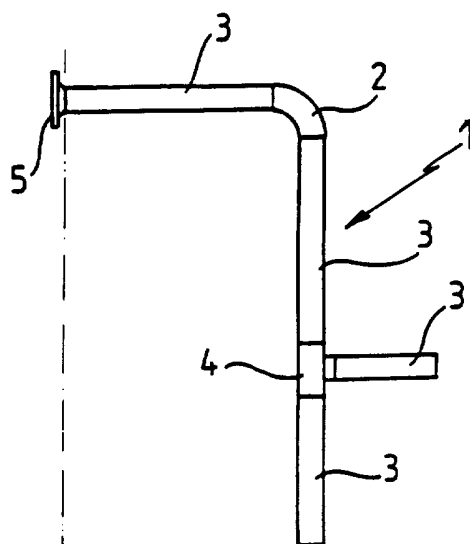


FIG. 8

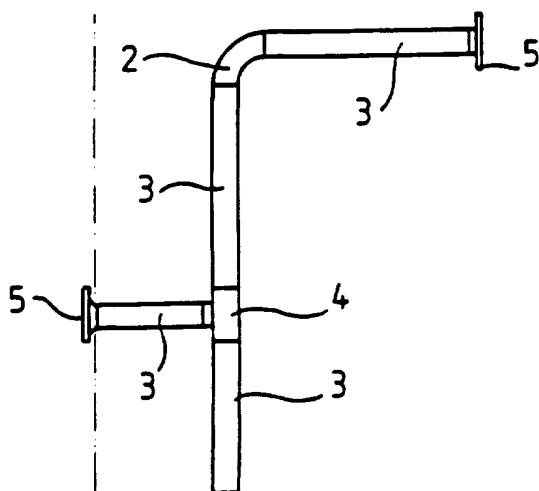


FIG. 10

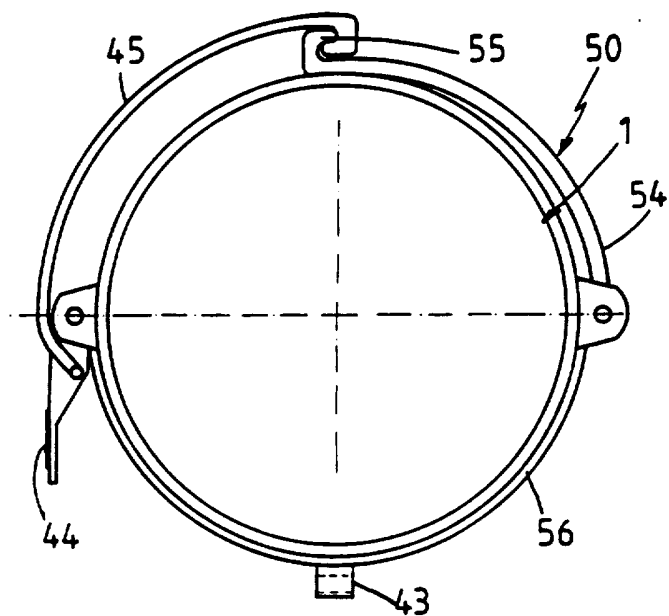


FIG. 9

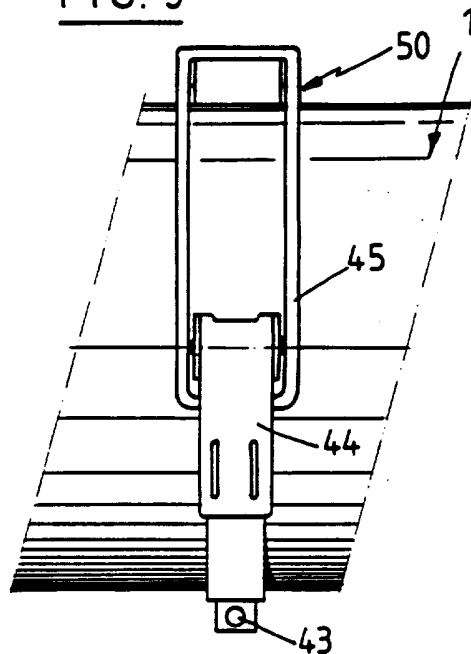
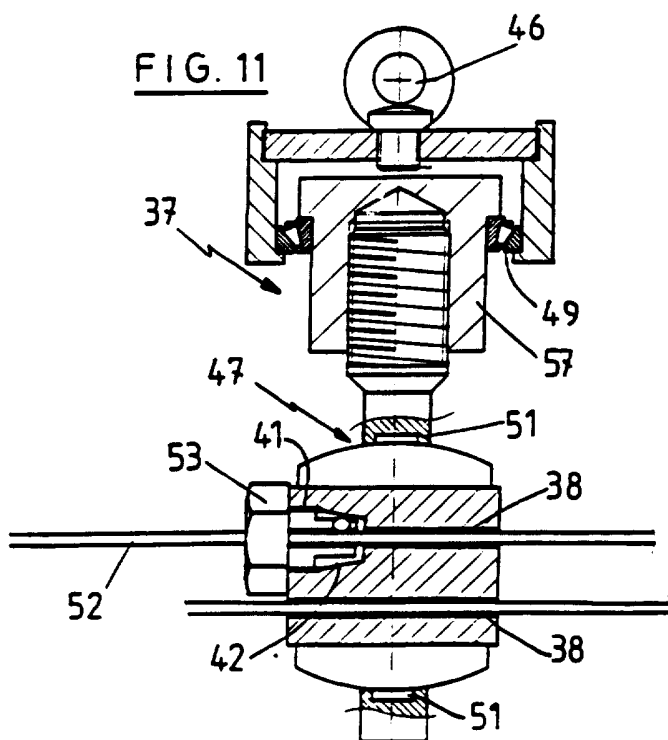
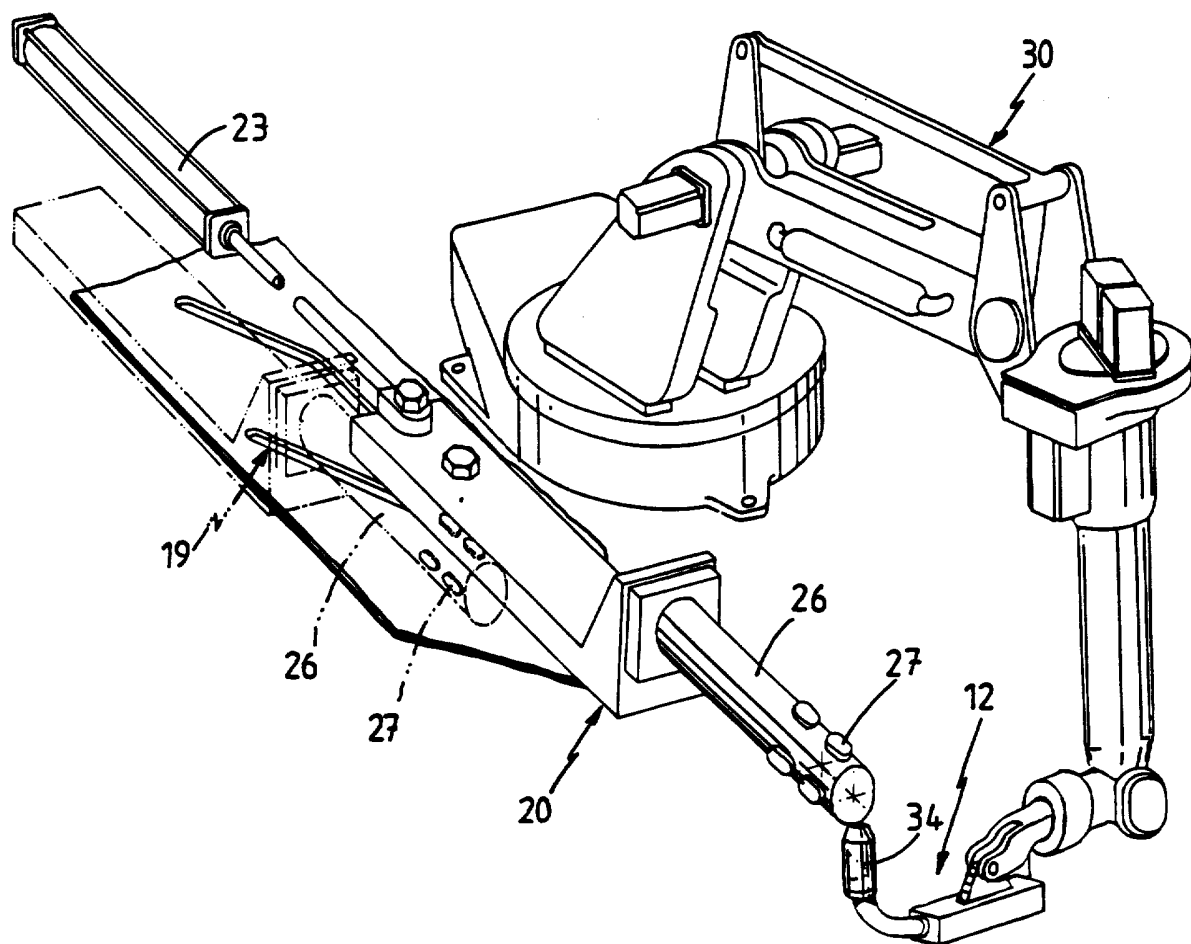
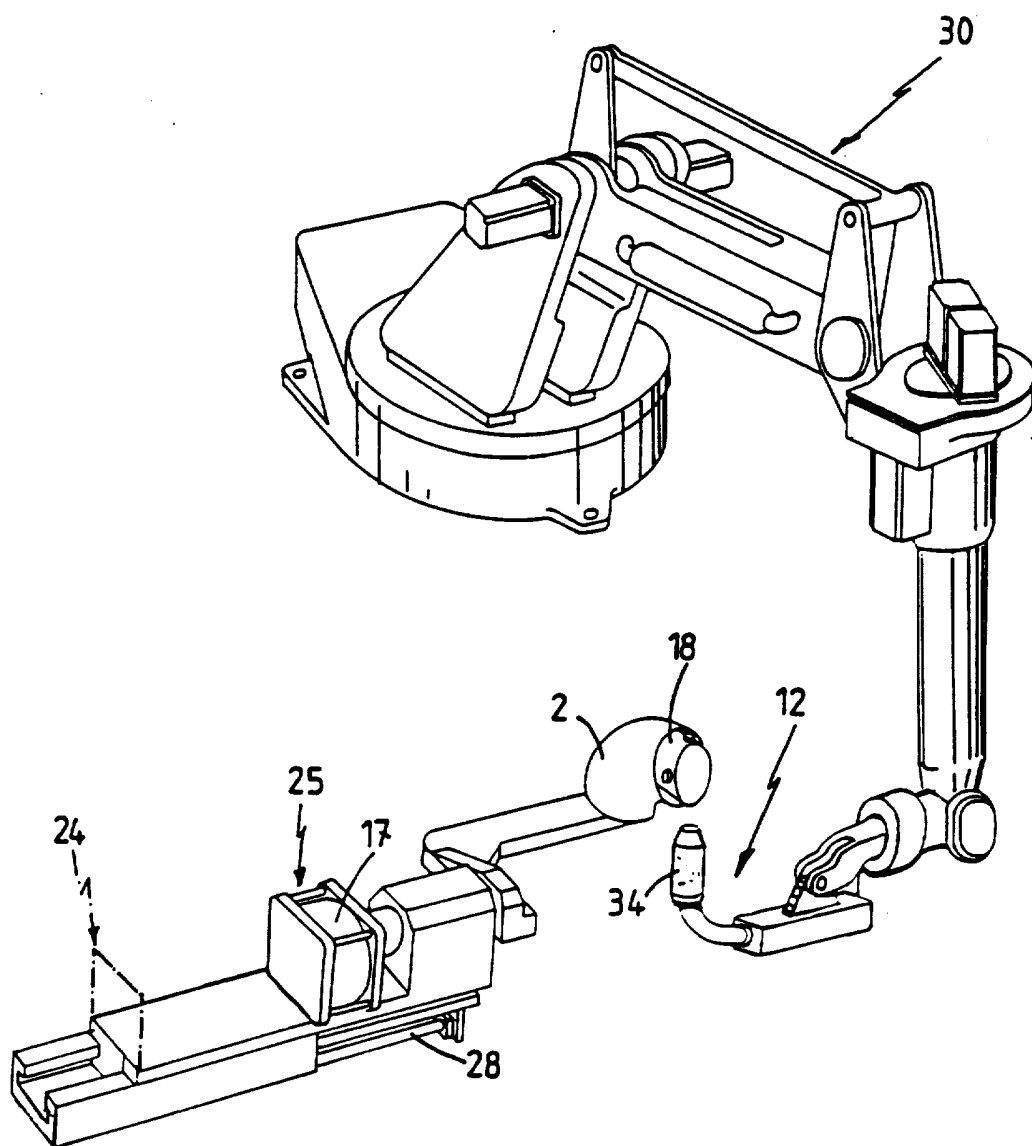


FIG. 11



FIG. 12

FIG. 13

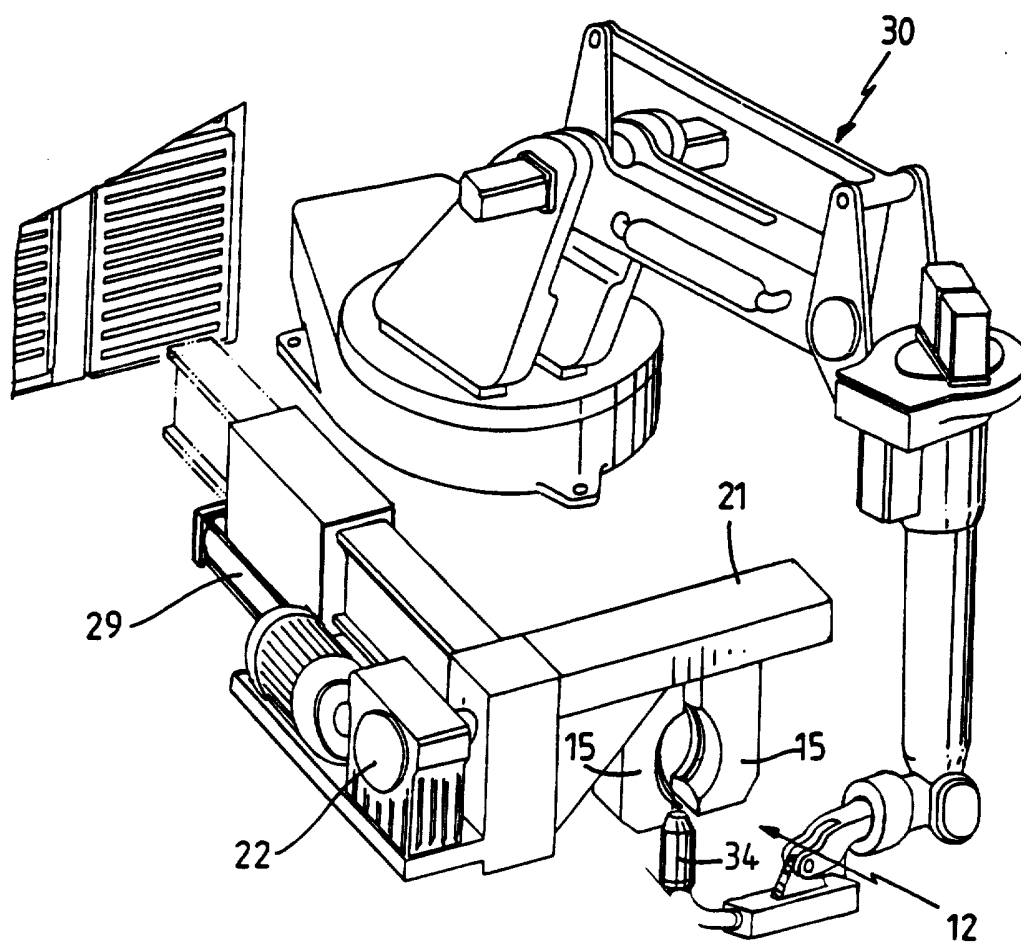


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internal Application No
 PC1/BE 95/00117

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B23K37/04

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 6 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.
A	US,A,4 145 593 (MERRICK ET AL.) 20 March 1979 see column 2, line 45 - line 57; figure 3 ---	1,2,6
A	US,A,4 347 421 (MUKUDA ET AL.) 31 August 1982 see column 2, line 5 - line 14; figure 1 ---	1,2,6
A	US,A,4 346 808 (GARLUNG ET AL.) 31 August 1982 see column 1, line 43 - line 65; figure 1 ---	1,6
A	US,A,5 165 160 (PONCELET) 24 November 1992 see column 3, line 30 - column 4, line 26; figures 1,2 ---	1,2,4
A	US,A,4 058 025 (WOOD) 15 November 1977 ---	
	-/--	

☒ 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

12 March 1996

Date of mailing of the international search report

20.03.96

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

Rausch, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter: nal Application No
PCT/BE 95/00117

C.(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 543 437 (BOSTEELS, HENRI) 26 May 1993 ---	
A	US,A,5 312 096 (JASPER) 17 May 1994 ---	
A	GB,A,1 284 431 (COUNTY RIVERWAY BOILERS LTD.) 9 August 1972 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018 no. 217 (M-1594) ,19 April 1994 & JP,A,06 015487 (KOMATSU LTD) 25 January 1994, see abstract -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PC1/BE 95/00117

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4145593	20-03-79	US-A- 4283617	11-08-81
		US-A- 4368375	11-01-83
		US-A- 4147920	03-04-79
		US-A- 4176269	27-11-79
		US-A- 4146192	27-03-79
		US-A- 4188525	12-02-80

US-A-4347421	31-08-82	CA-A- 1152161	16-08-83
		DE-A- 3105312	04-02-82

US-A-4346808	31-08-82	NONE	

US-A-5165160	24-11-92	CA-A,C 2074221	23-01-93

US-A-4058025	15-11-77	NONE	

EP-A-543437	26-05-93	BE-A- 1005512	31-08-93

US-A-5312096	17-05-94	NONE	

GB-A-1284431	09-08-72	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem Internationale No
PC1/BE 95/00117A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B23K37/04

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 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 cela est 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
A	US,A,4 145 593 (MERRICK ET AL.) 20 Mars 1979 voir colonne 2, ligne 45 - ligne 57; figure 3 ---	1,2,6
A	US,A,4 347 421 (MUKUDA ET AL.) 31 Août 1982 voir colonne 2, ligne 5 - ligne 14; figure 1 ---	1,2,6
A	US,A,4 346 808 (GARLUNG ET AL.) 31 Août 1982 voir colonne 1, ligne 43 - ligne 65; figure 1 ---	1,6
A	US,A,5 165 160 (PONCELET) 24 Novembre 1992 voir colonne 3, ligne 30 - colonne 4, ligne 26; figures 1,2 --- -/-	1,2,4

☒ 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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 Mars 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20.03.96

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

Rausch, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dern. Internationale No
PCI/BE 95/00117

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	US,A,4 058 025 (WOOD) 15 Novembre 1977 ---	
A	EP,A,0 543 437 (BOSTEELS, HENRI) 26 Mai 1993 ---	
A	US,A,5 312 096 (JASPER) 17 Mai 1994 ---	
A	GB,A,1 284 431 (COUNTY RIVERWAY BOILERS LTD.) 9 Août 1972 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018 no. 217 (M-1594) ,19 Avril 1994 & JP,A,06 015487 (KOMATSU LTD) 25 Janvier 1994, voir abrégé -----	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem: Internationale No
PCT/BE 95/00117

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4145593	20-03-79	US-A- 4283617	11-08-81
		US-A- 4368375	11-01-83
		US-A- 4147920	03-04-79
		US-A- 4176269	27-11-79
		US-A- 4146192	27-03-79
		US-A- 4188525	12-02-80
US-A-4347421	31-08-82	CA-A- 1152161	16-08-83
		DE-A- 3105312	04-02-82
US-A-4346808	31-08-82	AUCUN	
US-A-5165160	24-11-92	CA-A,C 2074221	23-01-93
US-A-4058025	15-11-77	AUCUN	
EP-A-543437	26-05-93	BE-A- 1005512	31-08-93
US-A-5312096	17-05-94	AUCUN	
GB-A-1284431	09-08-72	AUCUN	