

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 727 643
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)
(21) N° d'enregistrement national : 94 14445
(51) Int Cl⁶ : B 23 K 9/28, 37/053

CETTE PAGE ANNULE ET REMPLACE LA PRECEDENTE

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 01.12.94.

(71) Demandeur(s) : SERIMER SOCIETE A
RESPONSABILITE LIMITEE — FR et COMEX
NUCLEAIRE — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : ALLEGRE VINCENT P et BAYLOT
MICHEL P.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 07.06.96 Bulletin 96/23.

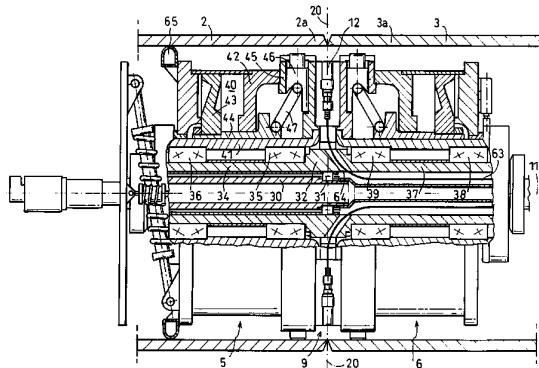
(73) Titulaire(s) :

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

(74) Mandataire : CABINET BEAU DE LOMENIE.

(54) PERFECTIONNEMENT AUX APPAREILS DE SOUDAGE DE TUBES PAR L'INTERIEUR.

(57) L'invention concerne un perfectionnement aux appareils de soudage de tubes (2, 3) par l'intérieur, du type comportant un châssis arrière (4) et un châssis avant (7) reliés par un arbre (30), deux dispositifs de serrage (5, 6) disposés entre le châssis avant et le châssis arrière, et un dispositif de soudage (9) entre les dispositifs de serrage (5, 6). Les dispositifs de serrage et le dispositif de soudage (9) sont portés par un moyeu (32) supporté par l'arbre (30) au moyen d'une rotule (31) disposée dans le plan de dispositif de soudage.



FR 2 727 643 - A1



La présente invention concerne un appareil de soudage, par l'intérieur, de tubes disposés bout à bout, du type comportant :

un châssis supportant des moyens d'avancement dudit appareil dans les tubes, ledit châssis comprenant un châssis avant et un châssis arrière reliés par un 5 arbre,

un premier dispositif de serrage disposé à l'avant du châssis arrière et destiné à coopérer avec l'extrémité d'un premier tube afin de positionner et immobiliser axialement ledit appareil par rapport au premier tube,

10 un deuxième dispositif de serrage disposé à l'arrière du châssis avant et destiné à coopérer avec l'extrémité d'un deuxième tube afin de maintenir les deux tubes bout à bout pendant au moins l'opération de soudage, et

15 un dispositif de soudage comprenant un anneau tournant disposé entre le premier dispositif de serrage et le deuxième dispositif de serrage, et au moins une torche de soudage portée par ledit anneau tournant et disposée dans le plan de joint des deux tubes à souder au moins pendant l'opération de soudage,

des moyens d'alignement susceptibles de coopérer avec la face d'extrémité dudit premier tube afin de positionner ladite torche dans le plan de joint,

des moyens pour alimenter ladite torche en électricité, gaz de protection et éventuellement métal d'apport, et

20 des moyens de commande dudit appareil.

De tels appareils sont connus notamment par les documents US-3 461 264 et US-3 612 808 qui prévoient un certain degré de liberté entre le châssis arrière et le premier dispositif de serrage, afin de permettre un alignement entre l'axe géométrique des dispositifs de serrage et la perpendiculaire au plan de joint qui passe par l'axe géométrique du premier tube, les moyens d'alignement coopérant alors avec la face d'extrémité du premier tube.

Les documents US-4 306 134 et US-4 525 616 concernent également des appareils de soudage de tubes par l'intérieur dans lesquels les dispositifs de serrage sont solidaires d'un arbre reliant le châssis arrière au châssis avant.

30 Dans tous ces appareils, les moyens qui autorisent le degré de liberté mentionné ci-dessus sont éloignés du plan de joint des deux tubes.

35 L'alignement des axes s'opère en deux phases, la première phase consiste à disposer l'axe géométrique des dispositifs de serrage perpendiculairement au plan de joint défini par la face d'extrémité du premier tube, et la deuxième phase consiste à déplacer radialement l'axe géométrique des dispositifs de serrage afin

qu'il se confonde avec la perpendiculaire au plan de joint qui passe par l'axe géométrique du premier tube. La première phase s'obtient par déploiement vers l'extérieur des moyens d'alignement et mise en butée des moyens d'alignement sur la face d'extrémité du premier tube par recul de l'appareil dans le premier tube. La 5 deuxième phase s'obtient par actionnement des moyens de serrage du premier dispositif de serrage.

Du fait que la rotule est éloignée du plan de joint dans les appareils actuels, il se produit inévitablement un déplacement radial de la rotule, ou un ripage des moyens d'alignement sur la face d'extrémité du premier tube pendant la première 10 phase. Lors de la deuxième phase, il se produit également un déplacement radial de la rotule et un deuxième ripage des moyens d'alignement.

15 Comme la force de recul exercée par l'appareil lors de la première phase est relativement faible, il est difficile d'obtenir un parallélisme parfait entre l'axe géométrique des dispositifs de serrage et la perpendiculaire au plan de joint qui passe par l'axe géométrique du premier tube, lors de la première phase.

Le but de la présente invention est de pallier ces inconvénients.

15 L'invention atteint son but par le fait que le premier dispositif de serrage, le deuxième dispositif de serrage et le dispositif de soudage sont portés par un moyeu entourant l'arbre qui relie le châssis arrière au châssis avant, ledit moyeu étant 20 supporté par ledit arbre par l'intermédiaire d'une rotule disposée sensiblement dans le plan de l'anneau tournant.

Grâce à cette disposition, la rotule se trouve sensiblement au centre de 25 gravité d'un ensemble mobile constitué par le moyeu, les deux dispositifs de serrage et le dispositif de soudage. Lors de la première phase d'alignement décrite ci-dessus, cet ensemble pivote autour de la rotule, sans déplacement axial de cette dernière et sans ripage des moyens d'alignement sur la face d'extrémité du premier tube. Une faible force d'appui, assurée par les moyens de recul de l'appareil, suffit pour assurer un pivotement de l'axe géométrique des moyens de serrage autour de la rotule. De plus, les moyens de serrage du premier dispositif de serrage étant 30 disposés dans un plan voisin de la rotule, il n'y a pas de couple antagoniste contrecarrant le déplacement radial de la rotule lors de l'actionnement desdits moyens de serrage.

Avantageusement le moyeu est monté rotatif sur ledit arbre et l'anneau tournant est solidaire en rotation du moyeu. Le premier dispositif de serrage et le

deuxième dispositif de serrage entourent le moyeu et sont supportés par ce dernier par l'intermédiaire de deux paliers de roulement.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture d'un mode de réalisation décrit ci-après, à titre d'exemple, et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 la figure 1 montre la disposition générale d'un appareil de soudage, par l'intérieur, de deux tubes ;
- 10 la figure 2 est une coupe axiale de l'arbre reliant le châssis avant au châssis arrière, et des dispositifs de serrage et de soudage montés sur ledit arbre par l'intermédiaire d'un moyeu tournant ;
- 15 les figures 3 à 5 montrent les différentes phases pour aligner de l'appareil à l'extrémité du premier tube :
- la figure 3 montre la phase d'accostage des moyens d'alignement sur la face d'extrémité du premier tube ;
- 15 la figure 4 montre l'appareil lorsque le plan des torches est situé dans la plan de joint des deux tubes, et
- la figure 5 montre l'appareil lorsque le premier dispositif de serrage serre l'extrémité du premier tube.

Sur la figure 1 on a représenté, par la référence 1, un appareil de soudage de deux tubes 2 et 3 destinés à former un pipeline par exemple.

L'appareil comporte un châssis arrière 4 supportant les moyens d'avancement et de freinage de l'appareil 1 dans la portion de pipeline réalisée, un premier dispositif de serrage 5 comportant une pluralité de vérins radiaux destinés à coopérer avec l'extrémité 2a du premier tube 2 pour immobiliser l'appareil 1 dans le tube 2 au moins pendant le soudage des deux tubes 2 et 3, un deuxième dispositif de serrage 6 comportant également une pluralité de vérins radiaux destinés à coopérer avec l'extrémité 3a du deuxième tube 3, lorsque ce deuxième tube est positionné en bout du premier tube 2, un châssis avant 7 portant une barre d'attelage 8 susceptible d'être reliée à l'extérieur du deuxième tube 3 à un module de soudage.

Entre le premier dispositif de serrage 5 et le deuxième dispositif de serrage 6 est monté rotatif un dispositif de soudage 9 qui comporte notamment un anneau tournant 10, sensiblement centré dans l'axe des tubes 2 et 3 grâce aux dispositifs de serrage 5 et 6, et une pluralité de torches 12 montées sur l'anneau tournant 10.

La référence 11 représente la perpendiculaire au plan de joint 20 des deux tubes 2 et 3, qui coupe ledit plan de joint 20 dans l'axe géométrique des deux tubes 2 et 3 et qui définit l'axe géométrique de rotation de l'anneau tournant 10 lors du soudage.

5 Le châssis 4 porte également un réservoir d'air comprimé pour l'actionnement des vérins et l'alimentation des moyens d'avancement et de freinage de l'appareil 1 dans les tubes 2 et 3, un réservoir de gaz de protection destiné au dispositif de soudage 9, et des batteries.

10 Ces réservoirs et ces batteries sont alimentés à partir d'un module de soudage situé à l'extérieur des tubes 2 et 3 par un ombilic porté par la barre d'attelage 8. Le module de soudage fournit également l'énergie électrique nécessaire aux torches 12, et aux différents moteurs.

15 La barre d'attelage 8 comporte à son extrémité avant une platine pour les connexions électriques et fluidiques de l'ombilic au module de soudage, ainsi qu'une console de commande des différents organes fonctionnels de l'appareil 1.

Des moyens sont prévus pour aligner les extrémités des torches 12 dans le plan de joint 20 des deux tubes à souder 2 et 3.

20 Une deuxième console de commande 19 est prévue sur le châssis avant 7 pour déplacer la machine vers l'avant ou vers l'arrière dans le premier tube 2, pour commander le premier dispositif de serrage 5 et pour vérifier les fonctions de la machine 1, lorsque l'appareil 1 est disposé à l'extrémité 2a du premier tube 2, avant la présentation du deuxième tube 3 en bout du premier tube 2.

25 L'appareil 1 décrit ci-dessus est en soi connu et ne nécessite pas d'autres explications.

Comme on le voit sur la figure 2, le châssis avant 7 est relié au châssis arrière 4 par un arbre creux 30, autour duquel est monté, tourillonnant, par l'intermédiaire d'une rotule 31 située sensiblement dans le plan radial de l'anneau tournant 10, un moyeu creux 32, susceptible d'être entraîné en rotation.

30 Le moyeu 32 s'étend longitudinalement dans l'intervalle qui sépare le châssis arrière 4 du châssis avant 7. L'anneau tournant 10 est fixé sur la partie médiane du moyeu 32.

Le premier dispositif de serrage 5 entoure la partie arrière 34 du moyeu 32 et il est monté sur cette partie arrière 34 par l'intermédiaire de deux paliers 35 et 36 espacés longitudinalement. De la même manière, le deuxième dispositif de

serrage 6 entoure la partie avant 37 du moyeu 32 et il est monté sur cette partie avant 37 par l'intermédiaire de deux paliers 38 et 39 espacés longitudinalement.

Les deux dispositifs de serrage 5 et 6 sont ainsi disposés symétriquement par rapport au plan radial 51 des torches 12, qui se confond, lors de l'opération de soudage, avec le plan de joint 20 des deux tubes 2 et 3.

Chaque dispositif de soudage comporte une chambre annulaire 40, délimitée par un tube intérieur 41 porté par les deux paliers (35 et 36 pour le premier dispositif de serrage 5, et, 38 et 39 pour le deuxième dispositif de serrage 6), et un corps de cylindre extérieur 42 monté hermétiquement sur le tube intérieur 41. Dans la chambre annulaire 40 est monté coulissant un piston 43 à double effet monté sur un coulisseau 44 entourant le tube intérieur 41. Le corps de cylindre extérieur 42 présente au voisinage du plan de joint 20, une pluralité de cylindres radiaux 45 dans chacun desquels est monté coulissant un mors de serrage 46 relié au manchon par une biellette 47. Le déplacement du piston 43 vers le plan de joint 20 entraîne le déplacement axial du coulisseau 44 sur le tube intérieur 41, et l'actionnement des mors de serrage 46 vers l'extérieur, afin qu'ils coopèrent avec la paroi intérieure d'un tube.

Le déplacement du piston dans le sens inverse entraîne la rétraction des mors de serrage 46 dans leurs cylindres 45 respectifs.

Ce type de dispositif de serrage est en soi connu et ne nécessite pas d'autres explications.

Sur le premier dispositif de serrage 5 sont montés en outre les moyens pour aligner les torches 12 dans le plan de joint 20.

A cet effet il est prévu sur le corps de cylindre extérieur 42 du premier dispositif de serrage 5, trois butées rétractables 50 qui, en position de fonctionnement, définissent le plan radial 51 des torches 12 de soudage, ces trois butées 50 étant espacées angulairement de 120° environ autour de l'axe géométrique 11a des dispositifs de serrage 5 et 6.

Sur les figures 3 à 5 on a représenté par la référence 11b l'axe géométrique de l'arbre 30 qui relie le châssis avant 7 au châssis arrière 4.

Comme on le voit sur ces figures, les axes géométriques 11a et 11b se coupent au centre de rotation 31a de la rotule 31.

La figure 3 montre les butées 50 en position de fonctionnement devant la face d'extrémité 52 du premier tube 2.

Pour faire confondre l'axe géométrique 11a avec la perpendiculaire 11 du plan de joint 20, qui coupe l'axe géométrique du premier tube 2, on procède de la manière suivante : on fait avancer l'appareil 1 dans le tube 2 de telle manière que le dispositif de soudage 9 soit à l'extérieur du tube : on met les butées rétractables 50 en position de fonctionnement, de manière à définir le plan radial 51 des torches ; on fait reculer l'appareil 1 dans le sens de la flèche R. Lorsqu'une butée 50 (voir figure 1) est en contact avec la face d'extrémité 52 du tube 2, l'ensemble constitué par le moyeu 32, les dispositifs de serrage 5 et 6 et le dispositif de soudage 9 pivote autour du centre de rotation 31a de la rotule 31, jusqu'à ce que les trois butées 50 soient en appui contre la face d'extrémité 52 du premier tube 2, comme on le voit sur la figure 4.

Le plan radial 51 des torches est alors situé dans le plan de joint 20. L'axe géométrique 11a des deux dispositifs de serrage 5 et 6 est alors perpendiculaire au plan de joint 20 et parallèle à la perpendiculaire 11 du plan de joint 20 qui coupe l'axe géométrique du premier tube 2.

Pour que l'axe géométrique 11a soit bien centré dans le plan de joint 20, on actionne les mors de serrage 46 du premier dispositif de serrage 5, tout en maintenant les butées 50 en appui contre la face d'extrémité 52 du premier tube 2. Le centre de rotation 31a de la rotule 31 se place alors vers l'axe géométrique du premier tube 2. Mais comme on le voit sur la figure 6, l'axe géométrique 11b de l'arbre 30 peut encore être non confondu avec les axes géométriques 11 et 11a, mais ceci n'a pas d'importance pour le soudage des deux tubes 2 et 3. Après que le premier dispositif de serrage 5 ait saisi l'extrémité 2a du premier tube 2, on rétracte les butées 50 de manière à permettre la rotation libre des torches 12 dans le plan de joint 20.

La disposition selon l'invention permet en outre d'alimenter les torches 12 en fil d'apport de métal 63 à partir de bobines situées dans le châssis avant 7 et éventuellement portées par le moyeu 32, grâce à l'espace annulaire situé entre la partie avant 37 du moyeu 32 et l'arbre creux 30. La cavité interne de l'arbre creux 30 permet d'alimenter le châssis arrière en air comprimé, gaz de protection et électricité.

La référence 64 représente des orifices ménagés dans le moyeu 32 en regard des torches 12 pour le passage du fil d'apport de métal 63. La référence 65 représente un joint d'étanchéité monté sur le dispositif de serrage arrière afin d'éviter des courants d'air dans le tube lors du soudage.

REVENDICATIONS

1. Appareil de soudage, par l'intérieur, de tubes (2, 3) disposés bout à bout, du type comportant :
 - un châssis supportant des moyens d'avancement dudit appareil dans les tubes, ledit châssis comprenant un châssis avant (7) et un châssis arrière (4) reliés par un arbre (30),
 - un premier dispositif de serrage (5) disposé à l'avant du châssis arrière et destiné à coopérer avec l'extrémité (2a) d'un premier tube (2) afin de positionner et immobiliser axialement ledit appareil par rapport au premier tube (2),
 - 10 un deuxième dispositif de serrage (6) disposé à l'arrière du châssis avant (7) et destiné à coopérer avec l'extrémité (3a) d'un deuxième tube (3) afin de maintenir les deux tubes bout à bout pendant au moins l'opération de soudage,
 - 15 un dispositif de soudage (9) comprenant un anneau tournant (10) disposé entre le premier dispositif de serrage (5) et le deuxième dispositif de serrage (6), et au moins une torche de soudage (12) portée par ledit anneau tournant (10) et disposée dans le plan de joint (20) des deux tubes (2, 3) à souder au moins pendant l'opération de soudage,
 - des moyens d'alignement susceptibles de coopérer avec la face d'extrémité dudit premier tube afin de positionner ladite torche (12) dans le plan de joint (20),
 - 20 des moyens pour alimenter ladite torche en électricité, gaz de protection et éventuellement métal d'apport, et
 - des moyens de commande dudit appareil,
 - ledit appareil étant caractérisé par le fait que le premier dispositif de serrage (5), le deuxième dispositif de serrage (6) et le dispositif de soudage (9) sont portés par un moyeu (32) entourant l'arbre (30) reliant le châssis arrière (4) et le châssis avant (7), ledit moyeu (32) étant supporté par ledit arbre (30) par l'intermédiaire d'une rotule (31) disposée sensiblement dans le plan de l'anneau tournant (10).
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moyeu (32) est monté rotatif sur ledit arbre (30) et par le fait que l'anneau tournant (10) est solidaire en rotation du moyeu (32).
3. Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le premier dispositif de serrage (5) et le deuxième dispositif de serrage (6) entourent le moyeu (32) et sont supportés par ce dernier par l'intermédiaire de deux paliers (35, 36 ; 38, 39).

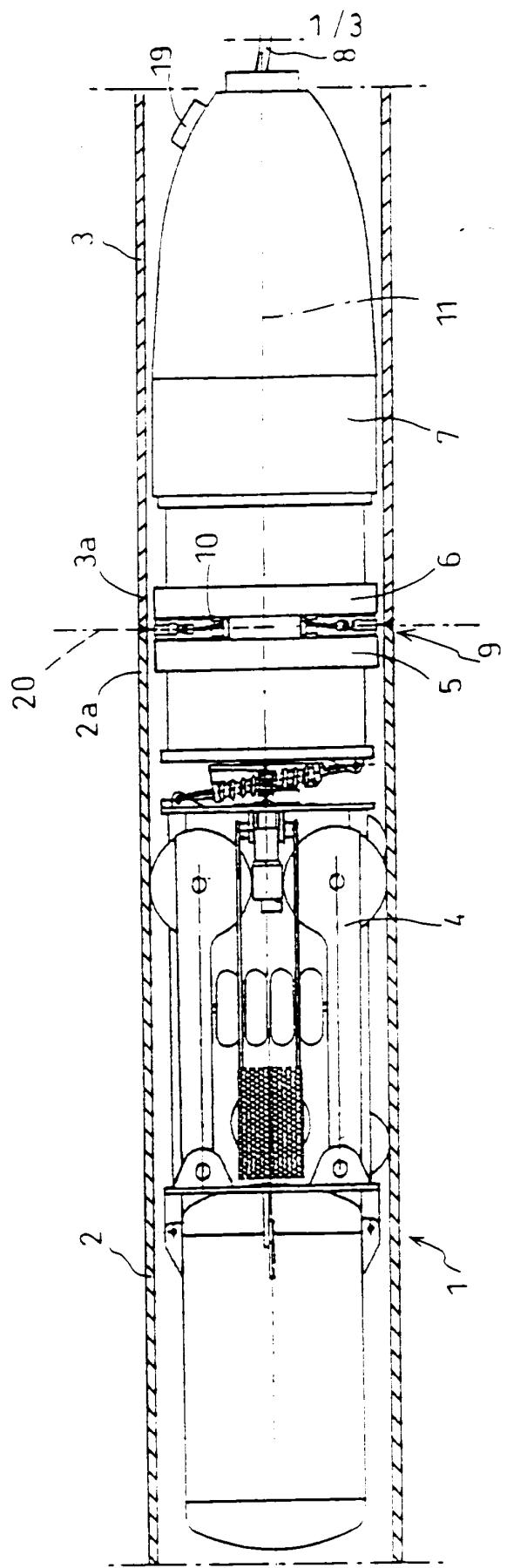
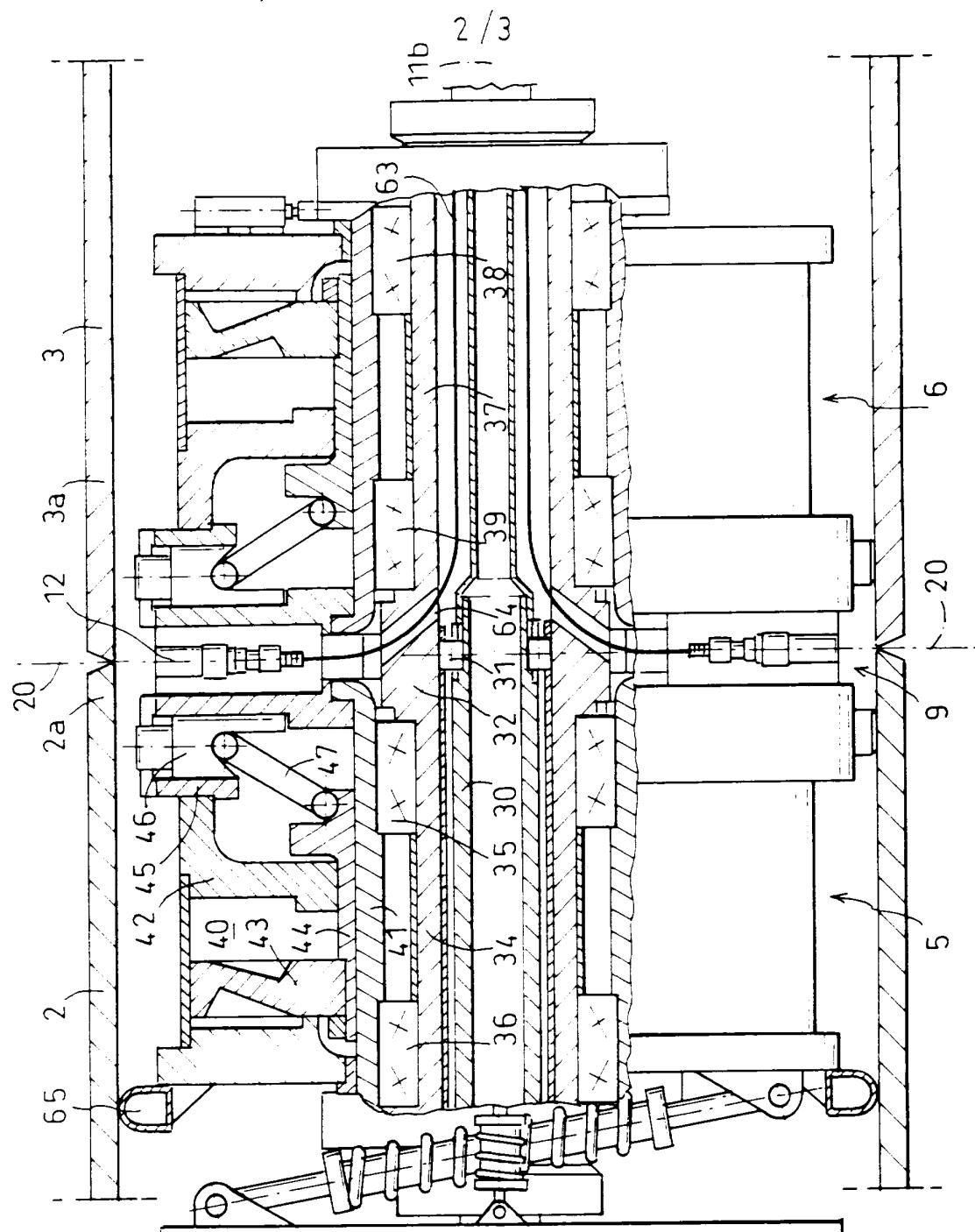
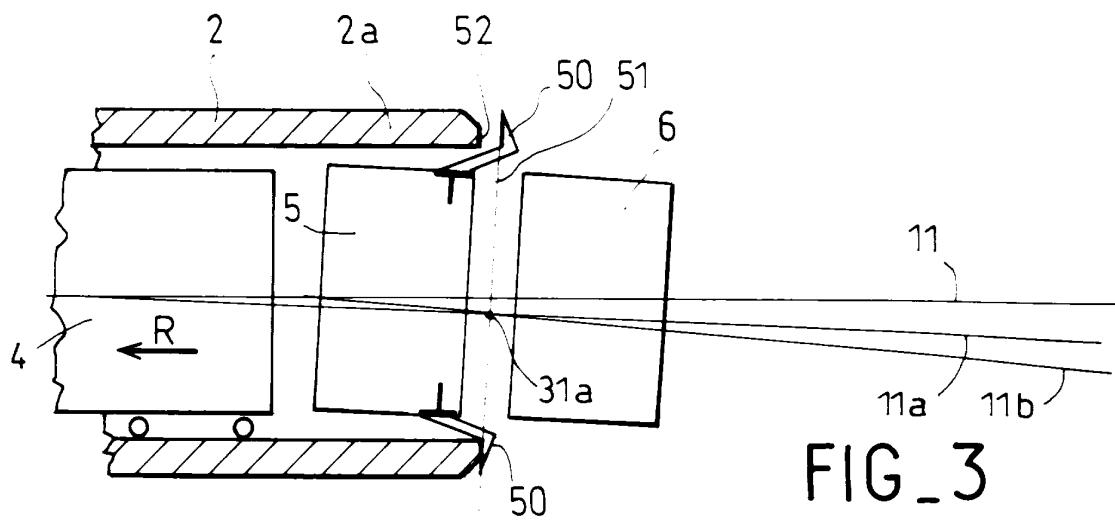


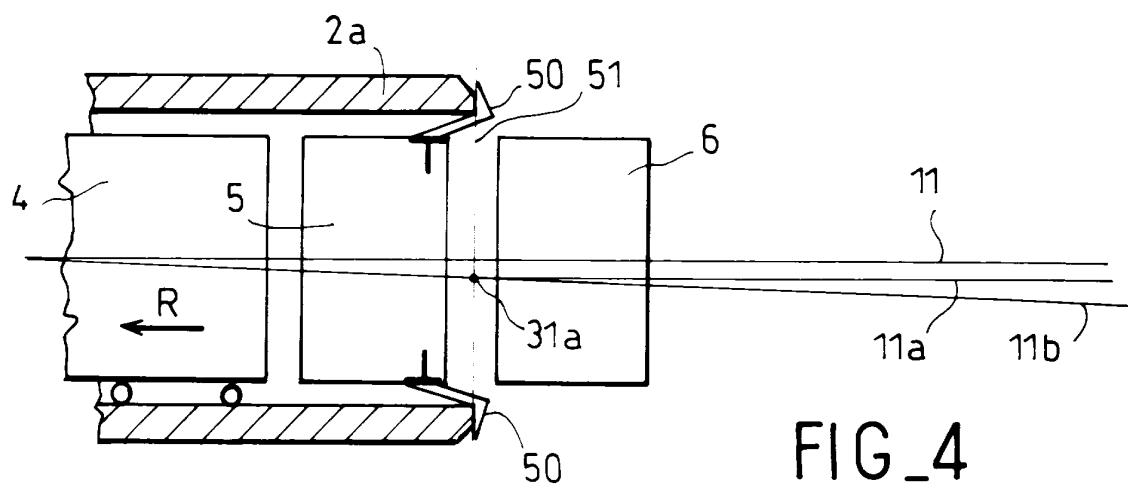
FIG-1



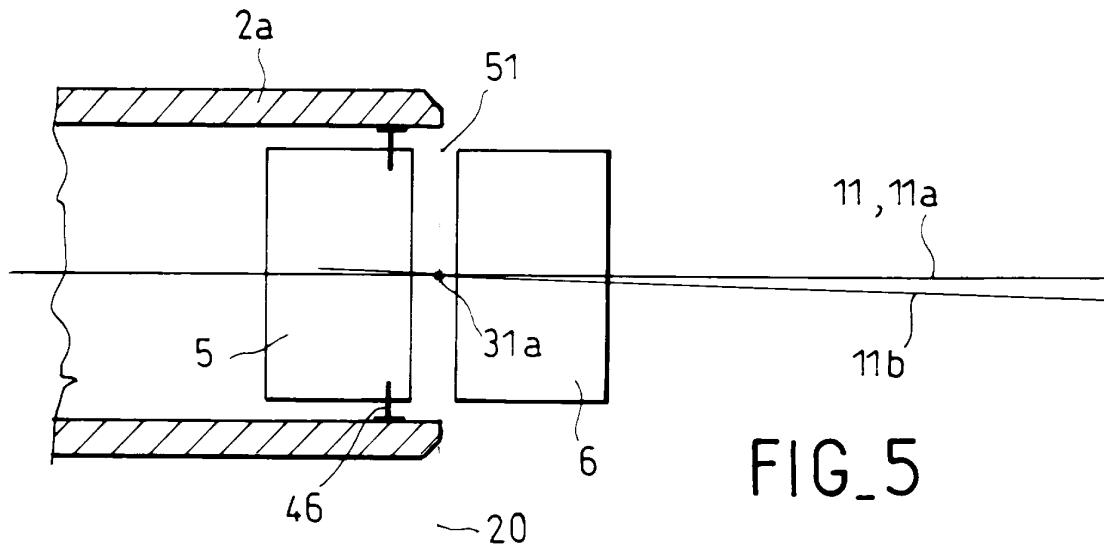
FIG_2



FIG_3



FIG_4



FIG_5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 509425
FR 9414445

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
Y,D	US-A-4 306 134 (SLAVENS) * colonne 3, ligne 19 - colonne 7, ligne 36; figure 1 *	1-3
Y	US-A-3 115 859 (HÄUSSLER) * colonne 2, ligne 12 - colonne 6, ligne 23; figure 5 *	1,2
Y	FR-A-2 382 970 (BOC LTD) * revendication 1; figure 1 *	3

DOMAINES TECHNIQUES
RECHERCHES (Int.Cl.6)

B23K

1

Date d'achèvement de la recherche

10 Août 1995

Examinateur

Herbreteau, D

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

I : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.

D : cité dans la demande

L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant