

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **80400765.6**

51 Int. Cl.³: **B 25 J 5/00**

22 Date de dépôt: **29.05.80**

30 Priorité: **31.05.79 FR 7914020**

71 Demandeur: **Framatome, Tour Fiat 1 place de la Coupole, F-92400 Courbevoie (FR)**

43 Date de publication de la demande: **10.12.80**
Bulletin 80/25

72 Inventeur: **Lebouc, Bernard, Résidence la Chalotais 22 rue des Rouairies, F-22100 Dinan (FR)**

84 Etats contractants désignés: **BE CH DE GB IT LI SE**

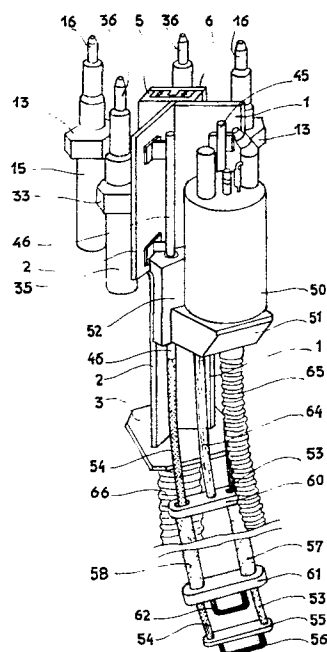
74 Mandataire: **Dupuy, Louis et al, CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier, F-75383 Paris Cedex 8 (FR)**

54 **Porte-outil mobile pour travail sur une plaque tubulaire.**

57 Dispositif porte-outil mobile sur une plaque tubulaire, avec deux bras (13, 33) perpendiculaires munis d'organes d'accrochage (16, 36) dans les orifices de la plaque, et des moyens pour déplacer l'ensemble pas à pas par mouvements relatifs des bras.

Le dispositif comporte un corps support (1, 2) en équerre formant un dièdre perpendiculaire à la plaque. Les bras (13, 33) sont disposés dans le dièdre extérieur, et le dièdre intérieur libre du débattement des bras comporte des guides (45-46) supports des outils (50).

L'invention s'applique aux opérations d'entretien des générateurs de vapeurs dans une centrale nucléaire.



"Porte-outil mobile pour travail sur une plaque tubulaire"

La présente invention concerne un dispositif porte-outil destiné à être télécommandé en déplacement sur une plaque tubulaire. Elle s'applique plus particulièrement au service de maintenance pour un générateur de vapeur dans une centrale nucléaire.

5 Dans une centrale nucléaire à eau pressurisée, les très nombreux tubes des faisceaux tubulaires des générateurs de vapeur doivent faire l'objet d'opérations périodiques de vérification et de maintenance, comme par exemple des opérations de soudage, de mise en place de bouchons d'obturation pour neutraliser des tubes défectueux, ou
10 d'interventions sur le revêtement intérieur des tubes. Ces opérations de maintenance doivent se faire à partir de la boîte à eau, c'est-à-dire en domaine fortement radio-actif ; il est donc nécessaire d'utiliser des appareils télécommandés pour limiter les interventions humaines à la simple mise en place du matériel. En outre les
15 générateurs de vapeur sont généralement à tubes verticaux, c'est-à-dire que la plaque tubulaire est alors "au plafond" de la boîte à eau.

On a déjà réalisé des appareils capables d'être déplacés par télécommande sous la plaque tubulaire d'un générateur de vapeur. Le brevet français 74-39771 décrit un tel appareil comportant deux
20 bras perpendiculaires munis de moyens d'accrochage dans les orifices de la plaque, et comportant des moyens pour donner aux bras des mouvements relatifs parallèlement et perpendiculairement à la plaque tubulaire pour permettre un déplacement pas à pas de l'ensemble, par accrochage successif de chacun des bras et déplacement de l'autre pendant que l'un est accroché.
25

Mais un tel appareil est d'une utilisation limitée à la mise en place de guides pour des sondes de contrôle à introduire dans les tubes, ces guides étant nécessairement disposés à l'extrémité des bras en raison de l'encombrement de la partie centrale de l'appareil. Ceci
30 est sans inconvénient pour de simples guides, mais ne permet pas d'utiliser des outils plus complexes et plus lourds, tels que par exemple des têtes de fraisage ou de soudage.

La présente invention remédie à ces inconvénients en permettant

la réalisation d'un appareil, également à déplacements automatiques télécommandés sur une plaque tubulaire par mouvements relatifs de deux bras perpendiculaires, mais pouvant aussi être utilisé comme support pour des têtes d'outils divers nécessaires à l'entretien de la plaque et des tubes qui s'y raccordent.

Selon l'invention il comporte un corps support en équerre formant un dièdre dont l'arête est perpendiculaire à la plaque tubulaire, chaque bras étant porté, indépendamment l'un de l'autre et dans le dièdre extérieur, par une glissière parallèle à la plaque, elle-même montée sur un chariot mobile sur le corps perpendiculairement à la plaque, avec des moyens télécommandés indépendants pour déplacer chaque bras sur sa glissière et chaque chariot sur le corps ; dans le dièdre intérieur, libre du débattement des bras, le corps comporte des guides pour supporter des outils en déplacement perpendiculairement à la plaque tubulaire.

Selon une forme préférentielle de réalisation, à l'extrémité du corps opposé à la plaque tubulaire, l'appareil comporte une tourelle tournante avec des guides supports de plusieurs outils, et des moyens pour amener sélectivement dans le dièdre intérieur du corps l'une ou l'autre des têtes en attente, les guides supports étant alors dans le prolongement des guides du dièdre, l'appareil étant par ailleurs muni de moyens pour déplacer les outils sur les guides du dièdre intérieur.

L'invention sera mieux comprise en se référant à des modes de réalisation particuliers donnés à titre d'exemples et représentés par les dessins annexés.

La figure 1 est une vue en élévation du porte-outil proprement dit, selon I-I de la figure 3.

La figure 2 est une autre vue en élévation selon II-II de la figure 3.

La figure 3 est une vue de dessus du dispositif, selon III-III de la figure 2.

La figure 4 est une coupe selon IV-IV de la figure 2.

La figure 5 est une vue simplifiée en perspective, dans le cas d'un dispositif utilisant un seul outil à télécommande manuelle.

La figure 6 est une vue en élévation, et partiellement en coupe, de la partie inférieure du porte-outil représenté à la figure 2, lorsque celui-ci est équipé d'une tourelle porteuse de plusieurs types d'outils interchangeable.

La figure 7 est une vue homologue de la figure 5, dans le cas d'un appareil à tourelle.

En se référant tout d'abord à l'ensemble des figures 1 à 4, on verra que le corps du porte-outil est principalement constitué par deux plaques 1 et 2 soudées en équerre l'une à l'autre, et soudées à leur partie inférieure à une plaque sensiblement carrée 3.

La plaque 1 supporte un bloc à glissières à billes 5 dans lequel coulisse un chariot 6 lié à la tête de la tige 7 d'un vérin 8. Le corps du vérin 8 est articulé en 9 sur un prolongement du pied de la plaque 2 et sur un support auxiliaire 10. Le chariot 6 porte un jeu de quatre galets fous 12 entre lesquels peut coulisser un bras 13 dont la partie centrale est de section conjuguée avec le profil des galets. A chacune de ses extrémités le bras 13 porte un vérin 15 de commande de pinces expansibles 16, représentées ici engagées par leur partie expansible dans les orifices de la plaque tubulaire 18. Ces pinces pourront être par exemple du type représenté plus en détail dans le brevet français précédent 74-39771. Le corps de vérin 20 est solidaire de l'extrémité du bras 13 et sa tige 21 est liée à un prolongement 22 du chariot 6.

De façon tout à fait analogue la plaque 2 supporte un bloc à glissières à billes 25 dans lequel coulisse un chariot 26 lié à la tête de la tige 27 d'un vérin 28. Le corps du vérin 28 est fixé sur le support 29 soudé sur la plaque 2.

Le chariot 26 porte un jeu de quatre galets fous 32 entre lesquels peut coulisser un bras 33. A chacune de ses extrémités le bras 33 porte un vérin 35 de commande de pinces expansibles 36 engagées dans les orifices de la plaque tubulaire 18. Le corps de vérin 40 est solidaire de l'extrémité du bras 33, et sa tige 41 est liée à un prolongement 42 du chariot 26.

On voit, en particulier sur les figures 3 et 4, que le dièdre intérieur formé par les plaques 1 et 2 du corps est laissé entièrement libre par le débattement des bras 13, 33, ainsi que par le fonctionnement de leurs vérins de commande. Cette zone peut donc être utilisée pour amener une tête d'outil contre la plaque. Pour cela chaque plaque 1 et 2 supporte un guide 45 et 46, parallèle à l'arête du dièdre, c'est-à-dire perpendiculaire à la plaque tubulaire lorsque le porte-outil est en place.

On se référera maintenant à la figure 5 où l'on voit une

tête de soudure automatique à l'argon en place dans le dièdre. La tête de soudure proprement dite 50 est portée par une embase 51 solidaire d'un coulisseau 52 engagé sur les guides 45 et 46. Ici la manoeuvre d'amenée de la tête en position de travail sur la plaque tubulaire, 5 c'est-à-dire la manoeuvre de déplacement sur les guides 45 et 46, est réalisée par télécommande manuelle à partir de l'extérieur de la boîte à eau. Les guides rigides 45 et 46 sont respectivement prolongés par des guides souples 53 et 54, d'une longueur telle que leur autre extrémité soit toujours à l'extérieur de la boîte à eau quelle que soit la 10 position de l'appareil sur la plaque tubulaire. Ils sont réunis à leurs extrémités par l'entretoise 55 qui conserve entre les guides souples le même entraxe qu'entre les guides rigides 45 et 46. L'entretoise 55 porte une poignée 56. Chaque guide 53 et 54 passe à l'intérieur d'une gaine 57 et 58 souple, mais rigide en compression axiale, les deux 15 gaines étant reliées à chaque extrémité par une entretoise 60 et 61, cette dernière munie d'une poignée 62. Enfin l'entretoise 60 est liée à l'embase 51 par un faisceau 64 souple mais rigide en compression.

On voit qu'en poussant ou en tirant sur la poignée 62 et en prenant réaction sur l'entretoise 55 ou la poignée 56, on peut dépla- 20 cer à volonté la tête 50 sur les guides 45 et 46 par rapport à la plaque tubulaire lorsque l'ensemble a été mis en position sur la plaque, de façon à ce que la tête soit en face du tube sur lequel on souhaite intervenir.

La gaine contient les câbles ou tubes de télécommande de la 25 tête de soudure proprement dite. La gaine 66 contient des câbles ou tubes de télécommande des vérins 8, 20, 28 et 40 de déplacement des bras c'est-à-dire de déplacement du porte-outil sur la plaque, ainsi que des vérins 15 et 35 de manoeuvre des pinces d'accrochage. On voit enfin qu'il reste possible de changer d'outil sans détacher le porte- 30 outil de la plaque tubulaire. Il suffira alors de libérer l'entretoise 55 pour pouvoir tirer complètement sur la poignée 62 et extraire de la boîte à eau l'ensemble de la tête 50 et de son coulisseau porteur 52 qui sera guidé vers l'extérieur par les guides souples 53 et 54. On pourra alors engager par la même voie un autre coulisseau portant un 35 autre outil, tête de fraisage ou de perçage par exemple, que l'on pourra à son tour amener en position de travail contre la plaque.

Le système de changement d'outils peut être amélioré en utilisant une tourelle porte-outils permettant de disposer à l'intérieur

même de la boîte à eau de l'ensemble des outils dont on prévoit l'utilisation. La figure 6 représente le montage d'une telle tourelle. Elle comporte un pivot 70 boulonné sous la plaque 3, et sur lequel est montée une virole tournante 71 solidaire de la bague dentée 72. La bague et la virole sont entraînées en rotation par le pignon 73, monté sur un support 74 bloqué en rotation sur le pivot par les bagues 75 et 76, et télécommandées par l'intermédiaire du flexible 77. La virole 71 supporte le plateau tournant 79 muni des guides 80 qui sont au même entraxe que les guides 45 et 46. Le plateau 79 comporte, angulairement répartis autour de l'axe, trois ou quatre jeux de deux guides 80.

Si par rotation de la tourelle et du plateau 79 on amène le coulisseau 52 de sa position d'attente à une position active dans le dièdre du corps, les guides 80 vont se trouver dans le prolongement des guides 45 et 46, comme on le voit sur la figure 7. Le porte-outils est également muni ici, dans le dièdre de travail, d'un mécanisme élévateur à vis comportant un moteur 82 entraînant une vis verticale 83 qui vient alors s'engager dans un écrou conjugué porté par le coulisseau 52. La télécommande de la vis 83 permet d'amener toute la tête de soudage en position active contre la plaque tubulaire. Pour changer d'outil, il suffit alors de faire redescendre la tête sur ses guides supports 80 du plateau tournant, de faire ensuite tourner celui-ci pour amener une autre tête dans le dièdre et de la faire monter en position de travail au moyen de la vis 83.

On pourra encore noter qu'on peut aussi utiliser un mécanisme à vis 82-83 dans le cas de la figure 5 pour un appareil sans tourelle tournante. Le coulisseau porte-tête est alors accroché à la main jusqu'à son engagement sur la vis, et le positionnement précis et les mouvements verticaux de travail peuvent être obtenus par télécommande électrique.

Bien entendu l'invention n'est pas strictement limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre d'exemples, mais elle couvre également les réalisations qui n'en diffèreraient que par des détails, par des variantes d'exécution ou par l'utilisation de moyens équivalents.

On pourrait ainsi concevoir de compléter l'installation décrite par des patins de stabilisation situés aux extrémités des bras pour renforcer l'appui de l'appareil sur la plaque tubulaire.

On pourrait aussi munir l'appareil d'une plaque support

solidaire du corps et munie de doigts mobiles susceptibles de s'engager dans des orifices de la plaque ; une telle disposition permettra d'éviter de faire supporter par les doigts d'accrochage les couples de réaction engendrés par des outils tournants comme des fraises ou
5 des forets mis en action sur la plaque ou les tubes.

Enfin l'invention s'appliquerait de la même façon quelle que soit la disposition de la plaque tubulaire qui pourrait aussi bien être verticale ou inclinée.

REVENDIGATIONS

1.- Dispositif porte-outil mobile sur une plaque tubulaire, comportant deux bras perpendiculaires (13, 33) munis d'organes télécommandés (16, 36) d'accrochage dans les orifices de la plaque (18), avec
5 des moyens télécommandés (8, 28, 20, 40) pour donner aux bras (13, 33) des mouvements relatifs parallèlement et perpendiculairement à la plaque tubulaire (18) pour permettre un déplacement pas à pas de l'ensemble par accrochage successif de chacun des bras (13, 33) et déplacement de l'autre pendant que l'un est accroché,
10 caractérisé par le fait qu'il comporte un corps support en équerre (1,2) formant un dièdre dont l'arête est perpendiculaire à la plaque tubulaire (18), chaque bras (13, 33) étant porté indépendamment l'un de l'autre et dans le dièdre extérieur par un chariot (6, 26) lui-même monté sur une glissière (5, 28) mobile sur le corps (1,2), avec des moyens télécommandés (8, 28, 20, 40) indépendants pour déplacer parallèlement à la plaque (18) chaque bras (12, 33) sur son chariot (6, 26), et chaque glissière sur le corps (1, 2) perpendiculairement à la plaque (18),
15 et par le fait que dans le dièdre intérieur, libre du débattement des bras (13, 33) le corps (1, 2) comporte des guides (45, 46) pour supporter les outils en déplacement perpendiculairement à la plaque tubulaire (18).

2.- Dispositif porte-outil selon revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens (55, 61) pour déplacer les outils (50) sur les guides (45, 46) du dièdre intérieur.

25 3.- Dispositif porte-outil selon revendication 2, caractérisé par le fait que, à l'extrémité du corps opposé à la plaque tubulaire (18), il comporte une tourelle tournante (79) avec des guides supports (80) de plusieurs têtes d'outils, et des moyens (73) pour amener sélectivement dans le dièdre intérieur du corps l'une ou l'autre des têtes (50) en attente, les guides supports (80) étant alors dans le prolongement des guides (45, 46) du dièdre.

30 4.- Dispositif porte-outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte une plaque de réaction solidaire du corps et muni de doigts mobiles avec des moyens pour les engager dans des orifices de la plaque tubulaire ou les en retirer.

FIG 1

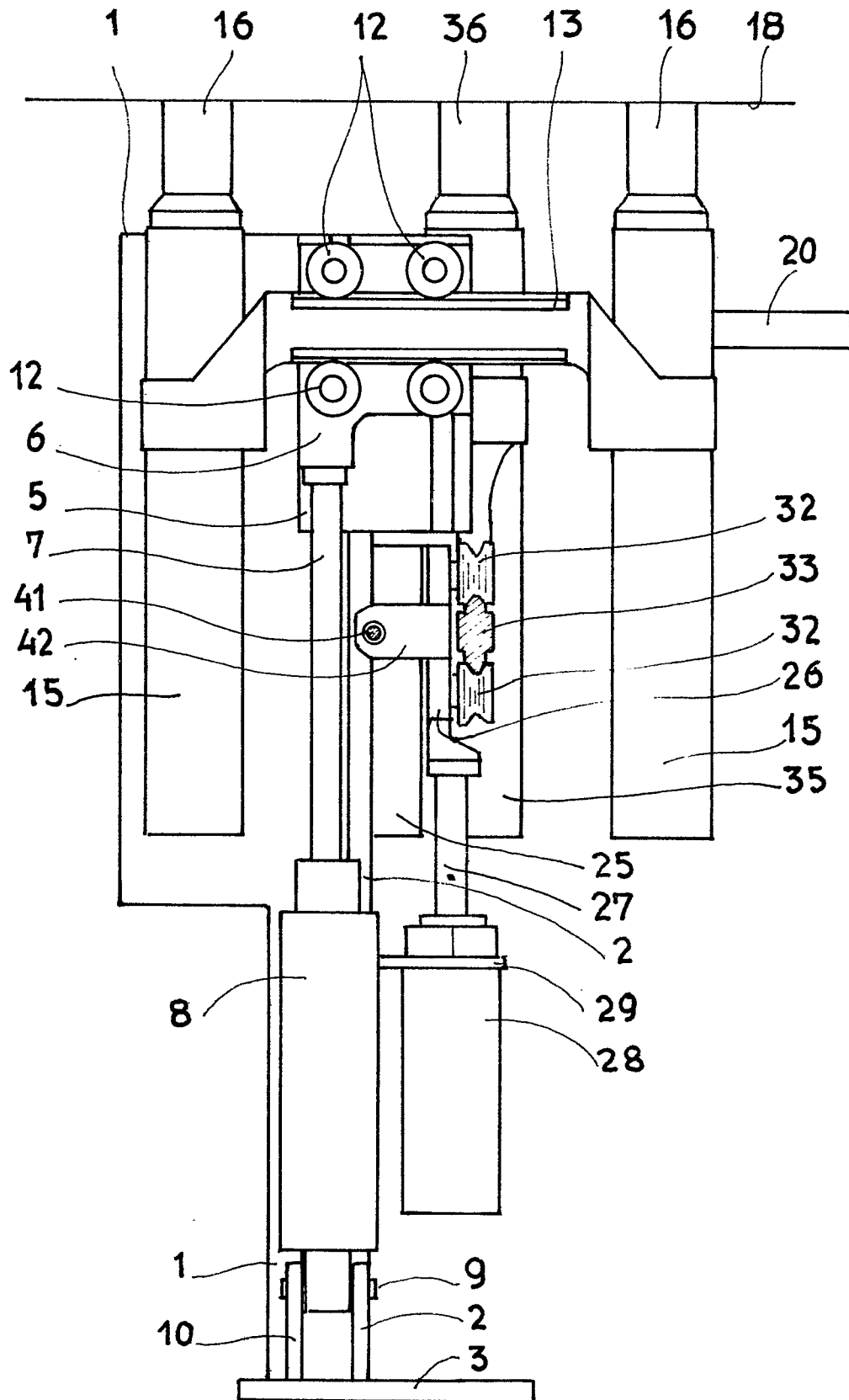
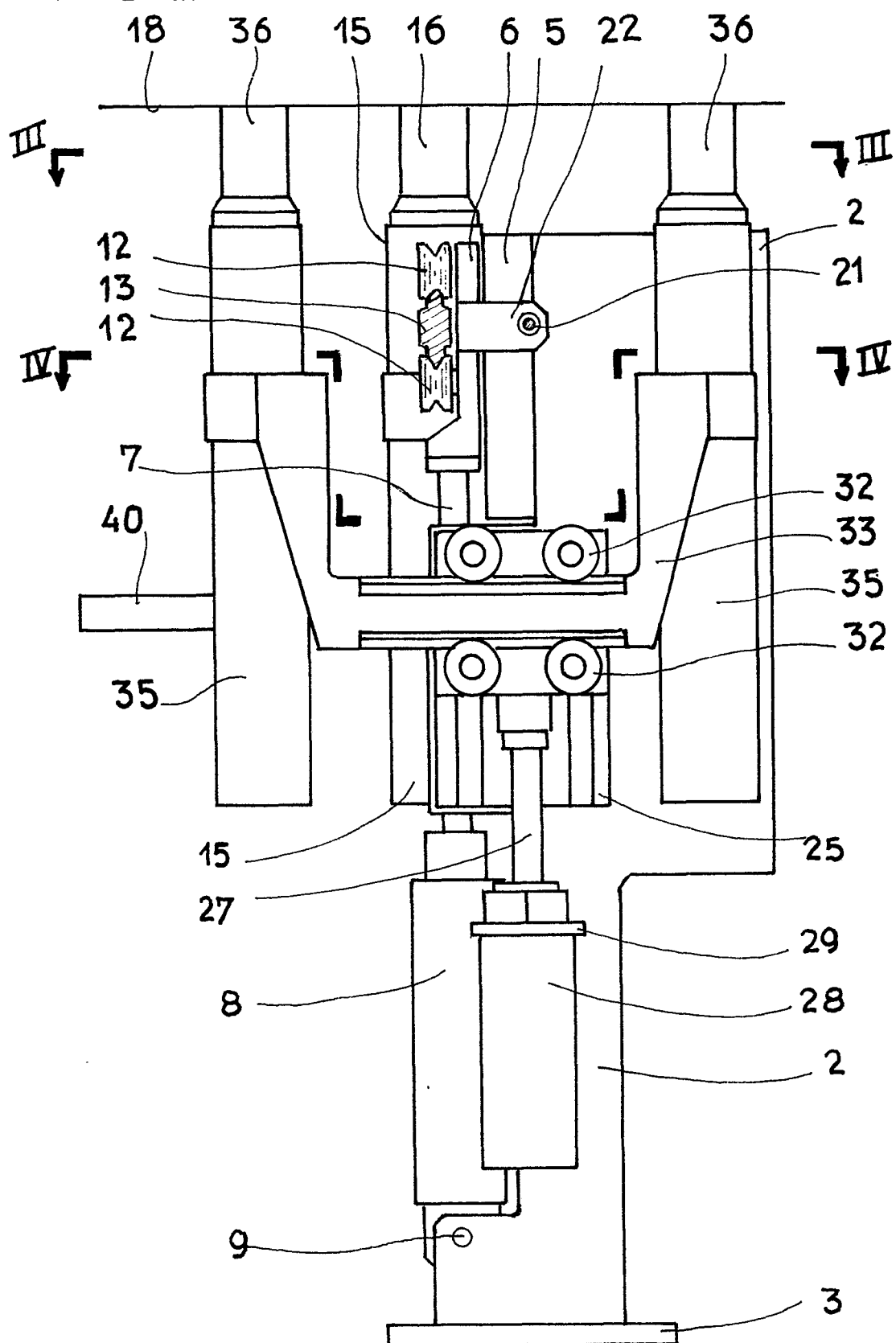


FIG 2



3/6

FIG 3

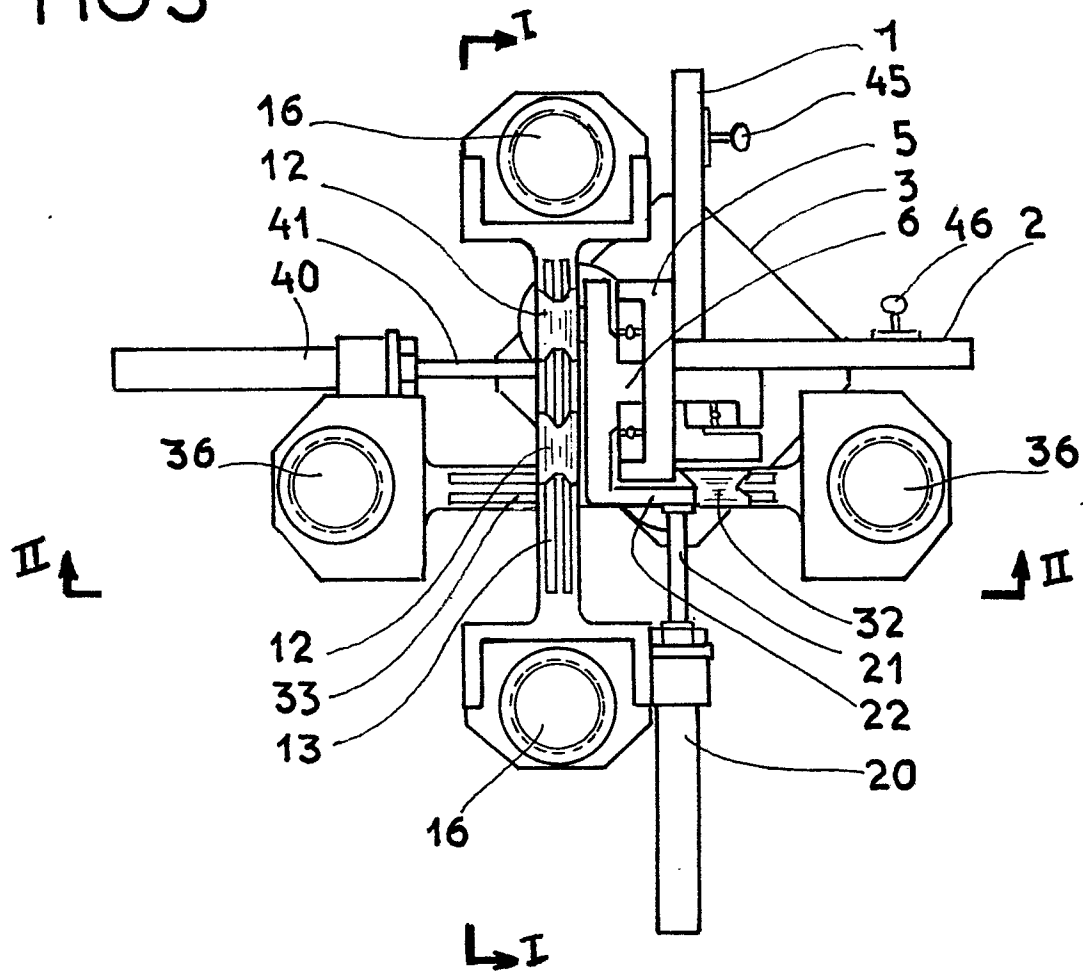


FIG 4

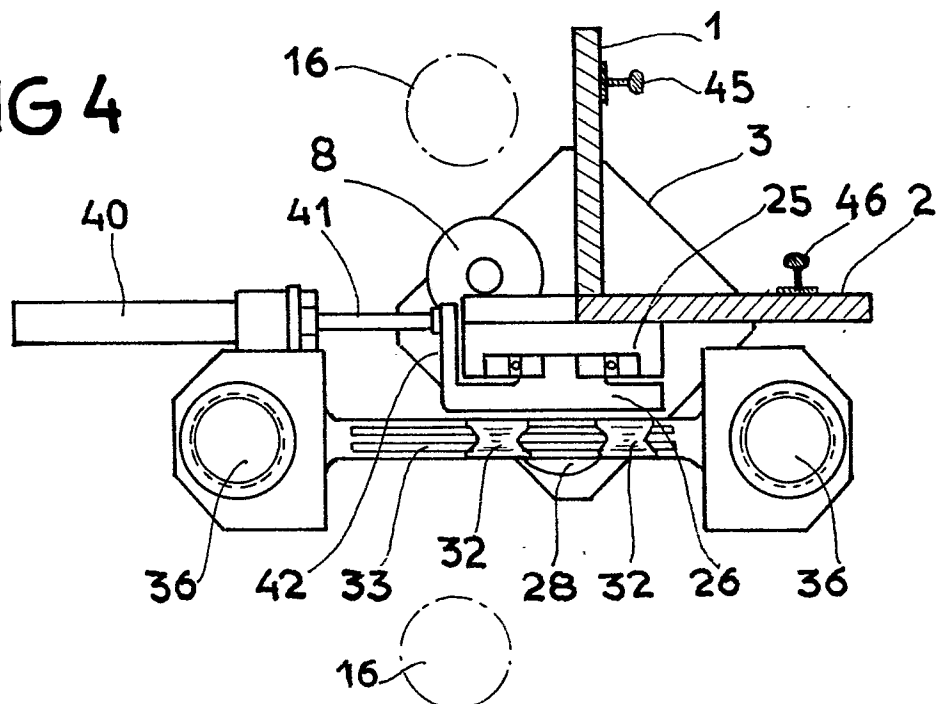


FIG 5

4/6

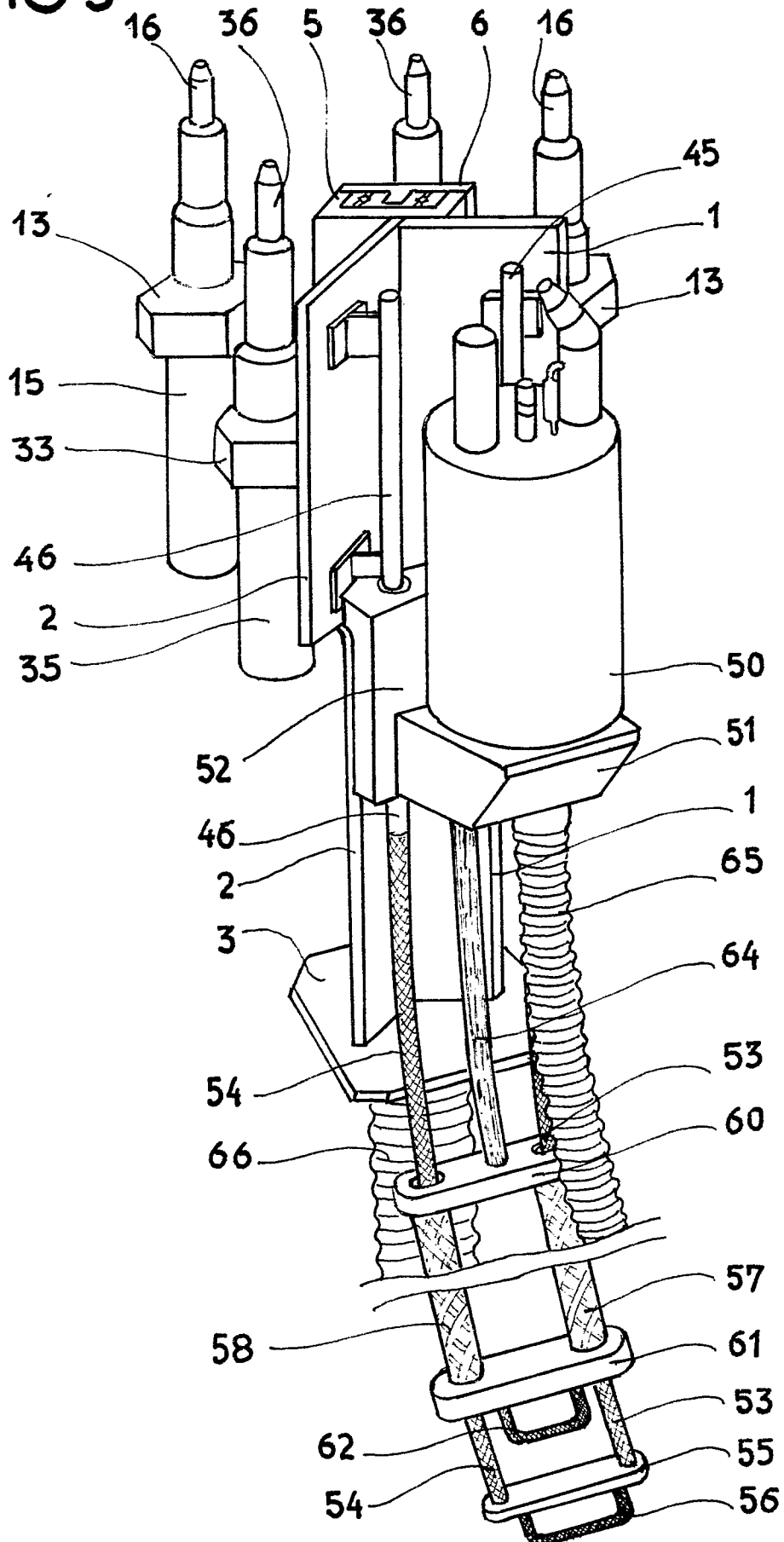
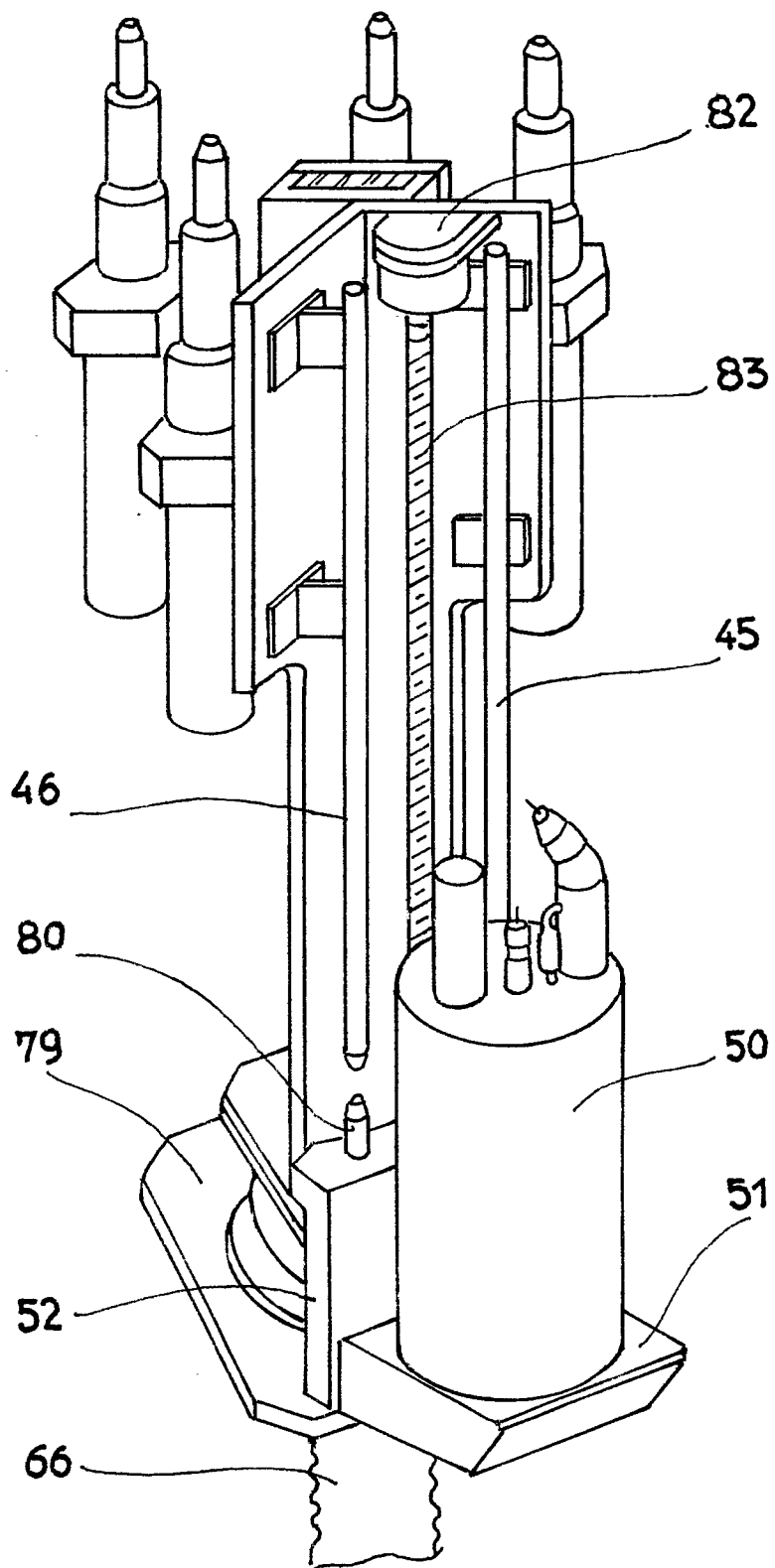


Diagram illustrating a mechanical assembly, likely a pump or valve, showing various components and their interconnections. The assembly includes a vertical shaft (2) passing through a housing (8). A piston (28) is mounted on the shaft. A horizontal arm (3) is connected to the piston. A vertical rod (80) is also shown. The assembly is mounted on a base (50) with a flange (51) and a seal (65). Various other components are labeled with numbers: 70, 71, 79, 73, 77, 72, 75, 74, 76, 52, and 50.

FIG 7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>CA - A - 1 014 724 (STEVENS-GUILLE)</u> 1</p> <p>* revendications 1,4,7; page 1, lignes 4-25 *</p> <p>-----</p>		<p>B 25 J 5/00</p>
			<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)</p>
			<p>B 25 J 5/00 G 21 C 17/00 F 22 B 37/00 F 28 F 11/02</p>
			<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p>
			<p>X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons</p>
			<p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			
<p>Lieu de la recherche La Haye</p>		<p>Date d'achèvement de la recherche 04-09-1980</p>	<p>Examineur LAMMINEUR</p>