

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 471 833

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 26427

(54)

Dispositif d'assemblage par soudage ou de placage de pièces de section circulaire.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). B 23 K 37/00, 9/225.

(22)

Date de dépôt..... 12 décembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Suisse*, 13 décembre 1979, n° 11 035/79-8.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 26-6-1981.

(71)

Déposant : Société dite : SULZER FRERES SOCIETE ANONYME, résidant en Suisse.

(72)

Invention de : Natal Fratschol.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

1.

L'invention se rapporte à un dispositif d'assemblage par soudage ou de placage de pièces allongées de section transversale circulaire et immobilisées, par exemple de tubes et d'arbres, dispositif comprenant un rail circulaire
5 fixé de manière amovible à la circonférence de la pièce et sur lequel peut se déplacer autour de cette dernière un chariot supportant une tête de soudage alimentée par un flexible en courant électrique de soudage, en gaz protecteur et éventuellement en eau de refroidissement, le chariot étant équipé
10 d'une commande qui provoque des déplacements alternés sur 360° dans un sens, puis sur 360° dans l'autre, ledit dispositif comprenant par ailleurs un mécanisme d'amenage de matériau de soudage en forme de fil ou de ruban vers le lieu auquel la soudure est effectuée et un dispositif de commande provoquant
15 l'amenage du matériau de soudage en fonction du sens de déplacement du chariot.

Dans un dispositif de ce type, lorsque la tête a exécuté une course de soudage de 360° dans un sens, le sens de déplacement du chariot est inversé et celui-ci est ramené en
20 position initiale (course à vide), puis la tête de soudage est réglée de manière qu'elle effectue le dépôt de la chenille suivante et elle effectue à nouveau une course de soudage de 360°.

L'expérience a montré qu'avec ce mode de fonctionnement, le bain de soudure a tendance, lors du mouvement de
25 descente de la tête de soudage, à précéder cette dernière avec pour conséquence un amincissement et un élargissement locaux de la chenille. Mais lors du mouvement de montée de la tête de soudage, le bain de soudure forme une accumulation avec pour
30 conséquence un épaissement de la chenille dont la largeur est réduite.

L'invention a pour objet un dispositif du type tel que spécifié, qui permet de réaliser un cordon de soudure, c'est-à-dire un soudage par dépôt de matière qui se compose de
35 plusieurs chenilles superposées et dont l'épaisseur est très uniforme à la circonférence.

Selon une particularité essentielle de l'invention, un autre mécanisme d'amenage du matériau de soudage est

2.

disposé de l'autre côté de la tête -par rapport au premier mécanisme d'amenage mentionné et dans la direction de la circonférence de la pièce de section circulaire- et la commande est réalisée de manière à mettre en action ledit premier dispositif d'amenage lorsque le chariot se déplace dans un sens et l'autre dispositif d'amenage lorsque le chariot se déplace en sens opposé.

Le soudage alterné, qui est effectué dans les deux sens de déplacement du chariot, produit une compensation de l'épaisseur de la chenille, car la partie de la circonférence de la pièce de section circulaire qui a été soudée vers le bas lorsque le chariot se déplace dans un sens est soudée vers le haut lorsque ce chariot se déplace en sens opposé. De plus, le dispositif selon l'invention accélère la progression du travail et réduit le refroidissement de la zone de soudage de la pièce, car les courses à vide sont supprimées.

Selon les cotes du soudage, de la section de la tête de soudage et de l'intensité du courant, une surépaisseur de la chenille risque de se produire à l'emplacement du point d'inversion du sens de déplacement du chariot, dénommé pour abrégé : point d'inversion, car le matériau de soudure risque de fondre brièvement de part et d'autre de l'arc simultanément. Pour éviter cet inconvénient, il est préférable que les deux mécanismes d'amenage du matériau de soudure comportent des moteurs de commande réversibles et que la commande comporte des relais de temporisation qui inversent brièvement le moteur de commande du dispositif d'amenage qui se trouve être en service jusqu'à ce moment lors de l'inversion du sens de déplacement du chariot, tandis que l'autre dispositif d'amenage commence de faire avancer la matière de soudure. Ainsi, lorsque le matériau de soudure commence d'être déposé sur le premier côté de l'arc, le matériau de soudure est ramené en retrait du côté opposé, dans la région du point d'inversion.

Selon une autre particularité avantageuse de l'invention, des organes de coupure du circuit de courant de soudage sont connectés à la commande et coupent brièvement et périodiquement le courant de soudage au moment où se produit

3.

l'inversion du déplacement du chariot et pendant un intervalle de temps qui ne correspond qu'à quelques degrés du mouvement de révolution du chariot. L'avantage de ce mode de commande est que les températures ne montent pas trop dans la région du point d'inversion malgré que la tête de soudage demeure un certain temps à cet emplacement.

L'invention va être décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

- 10 - la figure 1 est une coupe axiale partielle avec élévation partielle d'un dispositif selon l'invention d'assemblage par soudage de deux tubes ;
- la figure 2 est une coupe transversale selon la ligne II-II de la figure 1 ;
- 15 - la figure 3 est une coupe transversale selon la ligne III-III de la figure 1 ; et
- la figure 4 est un schéma du circuit de commande.

La figure 1 représente deux tubes 1 et 2 devant être soudés l'un à l'autre le long de chanfreins 3 et 4 réalisés sur leur surface extrême. Les tubes 1 et 2 sont immobilisés coaxialement de manière que les chanfreins 3 et 4 puissent être reliés par un cordon en V. Un rail circulaire 6 de section trapézoïdale est monté de manière amovible sur le tube 1. Il est constitué de deux segments 7 et 8 dont les deux extrémités sont reliées au moyen d'une broche 10 à la manière de charnières. Le rail cylindrique 6 comporte extérieurement une surface cylindrique de roulement 11 et, intérieurement, une surface conique 12 ; les surfaces extrêmes 13 et 14 du rail sont perpendiculaires à l'axe des tubes. Deux segments 16 et 17 d'une bague cunéiforme sont disposés entre le tube 1 et le rail circulaire 6, cette bague comportant un cône extérieur 18 complémentaire de la surface conique 12. Le rail circulaire 6 se bloque sur le tube 1 par translation axiale par rapport aux segments 16 et 17 de la bague cunéiforme. Cette translation est produite au moyen de dix vis 20. L'axe de ces vis 20 est orienté suivant des génératrices du cône extérieur 18, ces vis étant réparties à peu près régulièrement à la circonférence de ce cône. Le cône extérieur 18 comporte dix gorges 21

de section semi-circulaire qui sont destinées à loger les vis 20. Dix gorges taraudées 22 de section semi-circulaire sont réalisées dans la surface conique 12 du rail circulaire 6 en face de ces gorges 21. Les vis 20 d'une part se montent dans ce
5 taraudage et, d'autre part, se trouvent dans les gorges semi-circulaires 21 des segments de bague cunéiforme 16 et 17. Lors du serrage des vis 20, leur tête bute contre la face conique extrême 24 des segments 16 et 17 de bague cunéiforme. La génératrice de cette face extrême 24 est perpendiculaire à
10 l'axe des vis 20.

Un chariot 25 est déplaçable sur le rail circulaire 6, le long de sa circonférence. Ce chariot se compose de deux platines 30 et 31 maintenues à distance l'une de l'autre par trois goujons filetés 27, 28 et 29. Ces platines ont des
15 profils spéculaires formés d'une partie 32 sensiblement rectangulaire et d'un bras échancré 33. Une commande du chariot 25 montée sur la partie rectangulaire 32 se compose d'un moteur électrique 35 faisant tourner une vis sans fin 36, d'un pignon 37 engrenant avec cette vis sans fin, d'une
20 première transmission intermédiaire comprenant deux pignons droits 38 et 39, d'une seconde transmission intermédiaire comprenant des pignons droits 40 et 41, ainsi que d'un galet d'entraînement 43. Le galet 43 est calé avec le pignon 41 sur un arbre 42 et il est guidé latéralement sur le rail
25 circulaire 6 par deux collets 44 et 45. La transmission de la force de commande du galet d'entraînement sur le rail 6 est produite par frottement.

Une broche 48 supportant un bras orientable 49 est par ailleurs montée dans la partie rectangulaire 32 des
30 platines 30 et 31. Ce bras orientable 49 est formé de deux feuilards échancrés 50 reliés par une plaque 51 et coudés latéralement vers l'extérieur en 52. Un goujon fileté 54 relie les deux feuilards 50 à l'extrémité libre du bras 49. Le bras 33 et le bras orientable 49 supportent chacun à l'extrémité
35 libre un arbre 56, 57 sur lequel est monté un galet de roulement 58, 59. Ces deux galets ont le même profil que le galet d'entraînement 43. Un étrier 60, dont les ailes 61 sont montées pivotantes sur une broche 62 fixée sur le chariot 25,

5 passe autour du bras orientable 49. Un trou taraudé, dans lequel est montée une vis à tête 64 munie d'un écrou d'arrêt 65, est réalisé dans l'âme 63 de l'étrier 60. Lorsque le dispositif est en service, la vis 64 exerce une poussée sur la plaque 51 du bras orientable 49, de sorte que les galets 43, 58 et 59 sont serrés contre le rail circulaire 6. Pour le démontage du dispositif, il suffit de desserrer la vis 64 et de faire pivoter vers le haut l'étrier 60 autour de la broche 62, de manière à permettre de faire tourner le bras 49 vers l'extérieur autour de la broche 48 et de dégager le chariot 25 du rail circulaire 6.

15 Un support à croisillon d'une tête de soudage 80 est fixé sur la platine 31 du chariot 25 au moyen d'un profilé peu profond 67 en étrier qui comporte deux brides de vissage 66. Le support à croisillon comprend un chariot longitudinal 72 translatable sur des flasques 70 orientés parallèlement à l'axe, ainsi qu'un chariot vertical 74 translatable sur des flasques du chariot longitudinal 72 qui sont orientés transversalement par rapport à ce dernier. Chacun des chariots 20 longitudinal 72 et vertical 74 sont déplaçables au moyen d'une tige filetée à tête moletée 76, 78. La tête 80 d'un dispositif de soudage sous atmosphère protectrice ainsi que deux mécanismes 81 et 82 d'amenage de matériau de soudure, qui est en forme de fil dans le cas particulier, sont fixés (au moyen 25 d'organes non représentés) sur le chariot vertical 74. Les mécanismes 81 et 82 sont montés symétriquement par rapport à la tête de soudage.

Cette tête 80 est raccordée au moyen d'un flexible 83 à une source non représentée de gaz protecteur inerte. Un 30 câble 84 qui dirige le courant de soudage sur une électrode infusible 85 passe dans le flexible 83. Le gaz protecteur arrivant par le flexible 83 quitte la tête de soudage 80 à proximité de l'électrode 85, de sorte que, lors du soudage, cette électrode, l'arc 86 partant de sa pointe et le bain de 35 soudure se trouvent en permanence à l'intérieur d'une atmosphère de gaz protecteur.

Chacun des mécanismes 81 et 82 d'amenage de fil se compose d'un caisson sensiblement triangulaire 87 de tôle dans

6.

lequel une bobine 89 est montée sur un arbre 88 et dans lequel sont également montés deux galets d'avance 90 et 91 et un galet d'appui 92. Des pignons 93 et 94 (figure 1) accouplent les galets d'avance 90 et 91. Un pignon 95 commandé par une
 5 vis sans fin d'un moto-réducteur 100 est également calé sur l'arbre du galet d'avance 91 du mécanisme 82. De même, le galet d'avance 91 du mécanisme 81 est commandé par un moto-réducteur 98.

La figure 4 illustre un aimant permanent 101 en
 10 étrier qui est placé contre le tube 1 représenté à échelle plus grande que sur les figures 1 à 3 et sur lequel une came cunéiforme de contacteur 103 est montée latéralement au moyen d'une vis 102. Cette came 103 actionne un levier 105 d'un interrupteur 106 fixé de manière non représentée sur le côté
 15 extérieur de la platine 30 du chariot 25. Le levier de l'interrupteur représenté 106 est en position de coupure. Cet interrupteur commande un circuit reliant une phase R d'un réseau triphasé à un conducteur neutre O et comprenant un relais 108 à douze contacts. Ce relais comprend une bobine 109
 20 se trouvant sur le noyau 110 d'aimant. Ce noyau 110 coopère avec une palette 112 reliée à une perche de manoeuvre 113 qu'un ressort de traction 114 attire contre une butée 115. La perche de manoeuvre 113 supporte six paires de mentonnets 118 de matière isolante. Chacun de ces douze mentonnets 118 agit
 25 sur un jeu de ressorts de contact dont chacun se compose d'un ressort de repos 120 et d'une languette élastique mobile 121. Trois de ces jeux de ressorts forment un groupe de contacts. Chacun des ressorts de repos 120 d'un premier groupe de contacts 130 est relié à l'une des trois phases R, S et T et
 30 chacune des languettes élastiques correspondantes 121 est connectée à l'une des entrées a, b, c du moteur 35. Chacune des languettes élastiques 121 d'un second groupe de contacts 132 est connectée à l'une des trois phases R, S, T et chacun des ressorts correspondants de repos 120 est connecté à l'une
 35 des entrées du moteur 35 dans la séquence suivante : a, c, b.

Chacune des languettes élastiques 121 d'un troisième groupe de contacts 134 est connectée à l'une des trois phases R, S, T et chacun des ressorts de repos 120 est

7.

connecté à l'une des entrées d, e, f du moto-réducteur 100. Par ailleurs, chacune de ces entrées est reliée par l'intermédiaire d'un relais de temporisation 40 à l'une des entrées du moto-réducteur 98 dans la séquence suivante : g, i, h.

- 5 Finalement, chacun des ressorts de repos 120 du groupe de contacts 136 est connecté à l'une des trois phases R, S, T et chacune des languettes élastiques 121 est connectée à l'une des entrées g, h, i du moto-réducteur 98. Un relais de temporisation 142 connecte les entrées g, h, i aux entrées d, f et e du moto-réducteur 100.

- 10 Des relais de temporisation 140 et 142 ne font passer le courant que dans un sens -indiqué par une flèche dessinée à côté d'eux- et plus précisément le relais 140 fait passer le courant des ressorts de repos 120 du groupe de contacts 134 vers les entrées du moteur réducteur 98, tandis que le relais de temporisation 142 fait passer le courant des languettes élastiques 121 du groupe de contacts 136 vers les entrées du moto-réducteur 100. Ces relais sont conformés de manière que, lorsqu'ils reçoivent une tension à l'entrée, ils font passer le courant dans le sens mentionné pendant un intervalle de temps réglable, mais ensuite ils le coupent.

- 20 Le circuit de commande de la figure 4 fonctionne de la manière suivante : lorsqu'il se trouve à l'état représenté, le moteur 35 est branché par le groupe de contacts 132. Le moteur 35 et sa transmission sont réalisés de manière que le chariot 25, dont le profil est indiqué en traits mixtes sur la figure 4, se déplace alors sur le tube 1 dans le sens indiqué par la flèche 150. Le moto-réducteur 100 est simultanément branché par le groupe de contacts 134, de sorte que le fil de soudure 97 prélevé sur la bobine 89 du mécanisme 82 est dirigé sur l'arc 86. Lorsque le chariot 25 s'approche avec l'interrupteur 106 du point d'inversion, le levier 105 parvient contre la came de contacteur 103 et donc il est déplacé dextrorsum et mis en position de fermeture de son circuit. Le relais 108 est alors armé et la palette 112 écarte la perche de manoeuvre 113 de la butée 115. Après ouverture des contacts du groupe 132, le groupe de contacts 130 inverse la polarité du moteur 35 et met simultanément en circuit le

moto-réducteur 98 au lieu du moto-réducteur 100 -en raison de l'ouverture des contacts du groupe 134 et de la fermeture des contacts du groupe 136, de sorte que le fil qui est dirigé sur l'arc 86 est alors celui qui est prélevé sur la bobine 89 du mécanisme 81. Le relais de temporisation 142 relie simultanément le moto-réducteur 100 aux phases R, S, T momentanément dans la séquence inverse, de sorte que ce moteur tourne brièvement en sens inverse et donc que le fil de soudure 97 est ramené en arrière sur environ 1 cm.

Le circuit de la figure 4 est totalement symétrique. Selon le jeu souhaité de l'interrupteur 106, la came de contacteur 103 est réglée de manière à être plus ou moins haute afin que les chenilles se touchent à plat et ne se chevauchent pas au point d'inversion.

Il est possible de prévoir des moyens auxiliaires qui coupent brièvement une ou plusieurs fois le courant de soudage circulant dans le câble 84 en fonction d'un signal de l'interrupteur 106 lorsque la tête de soudage se trouve à proximité du point d'inversion.

Le dispositif s'utilise de la manière suivante :

Il faut placer les deux segments 7 et 8 du rail circulaire 6 autour du tube 1 à côté du cordon de soudure devant être réalisé et les relier au moyen des broches 10. Ensuite, il faut poser autour du tube 1 les deux segments 16 et 17 de la bague cunéiforme à distance convenable du cordon de soudure devant être réalisé, puis faire passer sur eux le rail circulaire 6 de manière que les gorges taraudées 22 recouvrent les gorges 21. Il faut ensuite introduire les vis 20 dans les gorges et les serrer progressivement de manière que le rail circulaire 6 soit étroitement bloqué sur les segments 16 et 17 de la bague cunéiforme.

Il faut ensuite mettre en place le chariot 25 de manière que le galet d'entraînement 43 et le galet 58 se trouvent sur le rail circulaire 6 alors que le bras orientable 49 est écarté. Il faut ensuite rabattre ce bras 49 de manière que son galet 59 repose contre le rail circulaire 6. Il faut ensuite rabattre l'étrier 60 et le mettre à la position représentée, puis serrer la vis 64 contre la barre 51 du bras

orientable 49. Lorsque la vis 64 a été serrée, il faut la bloquer au moyen de l'écrou d'arrêt 65.

Il faut ensuite placer l'aimant permanent 101, sur lequel la came de contacteur 103 est montée, sur le tuyau 1, à proximité de la platine 30, en face de l'interrupteur 106. Les éléments du circuit de commande qui sont entourés par des traits mixtes sur la figure 4 et qui se trouvent également sur le chariot 25 doivent alors être connectés au réseau au moyen d'un câble non représenté à quatre conducteurs. Le flexible 83 et le câble 84 du courant de soudage doivent aussi être reliés à leurs sources. Il faut prendre soin alors de disposer le câble d'alimentation du circuit de commande et le câble du courant de soudage de manière que le chariot 25 puisse exécuter la totalité de son déplacement sur 360° sans en être empêché. Il faut ensuite mettre la tête de soudage 80 à la bonne position initiale par rapport aux chanfreins de soudage 3 et 4 préalablement réalisés, cette mise en place s'effectuant au moyen des tiges filetées à tête moletée 76, 78. Il faut déplacer le chariot 25 à la main de manière que la came de contacteur 103 mette le levier 105 de l'interrupteur 106 en position de fermeture du circuit. A partir de cet instant, le gaz protecteur commence d'arriver et peu après le courant de soudage et le courant du circuit de commande commencent aussi simultanément d'arriver, le chariot 25, commandé par le moteur 35 et par l'intermédiaire du galet d'entraînement 43, effectuant automatiquement ses déplacements alternatifs sur 360° à la circonférence du tube 1, tandis que le matériau de soudure est déposé. La position de l'électrode 85 est réglée périodiquement et/ou en continu par rapport à la section du cordon de soudure devant être réalisé, ce réglage pouvant être effectué automatiquement ou à la main au moyen des tiges filetées à tête moletée 76, 78.

Si les chenilles se chevauchent au point d'inversion, il est possible d'apporter facilement une correction en libérant la vis 102 montée sur l'aimant permanent 101 et en relevant la came de contacteur 103. Lorsque l'angle parcouru par le chariot 25 est trop court, la came de contacteur 103 peut être abaissée.

REVENDEICATIONS

1. - Dispositif d'assemblage par soudage ou de placage de pièces allongées de section circulaire qui ont été immobilisées, par exemple de tubes et d'arbres, dispositif
5 comprenant un rail circulaire (6) fixé de manière amovible à la circonférence de la pièce de section circulaire (1) et sur lequel peut se déplacer autour de cette pièce un chariot (25) supportant une tête de soudage (80) que des flexibles et conducteurs souples (83, 84) alimentent en courant électrique
10 de soudage, en gaz protecteur et éventuellement en eau de refroidissement, le chariot comportant une commande (35-43) qui en provoque les déplacements alternatifs sur 360° dans un sens, puis sur 360° en sens inverse, un mécanisme (81) étant par ailleurs destiné à l'amenage de matériau de soudure en
15 forme de fil ou de ruban (97) au point de soudage et un circuit de commande (98) provoquant l'amenage du matériau de soudure en fonction du sens du déplacement du chariot, dispositif caractérisé en ce qu'il comprend un autre mécanisme (82) d'amenage de matériau de soudure qui est disposé de l'autre
20 côté de la tête de soudage (80) -par rapport au premier dispositif d'amenage mentionné (81) et dans la direction de la circonférence de la pièce de section circulaire- et la commande est réalisée de manière qu'elle mette en action le premier mécanisme d'amenage mentionné (81) lorsque le chariot se déplace dans un sens et l'autre mécanisme d'amenage (82) lorsque le chariot se déplace en sens inverse.

2. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tête de soudage comprend une électrode (85) que l'arc ne fait pas fondre et qui baigne dans une
30 atmosphère de gaz protecteur.

3. - Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les deux mécanismes (81, 82) d'amenage du matériau de soudure (97) comportent des moteurs de commande réversibles (98, 100) et la commande comprend des
35 relais de temporisation (140, 142) qui inversent brièvement le sens de rotation du moteur de commande du mécanisme d'amenage qui était en service jusqu'à ce moment lors de l'inversion du sens de déplacement du chariot, tandis que l'autre mécanisme d'amenage commence de faire avancer le matériau de soudure.

4. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit du courant de soudage comporte des organes de coupure (103, 105, 106) qui sont connectés à la commande et qui, au moment auquel le
- 5 chariot amorce l'inversion de son déplacement, coupent périodiquement et brièvement le courant de soudage pendant un intervalle de temps dont la durée ne correspond qu'à quelques degrés du mouvement de révolution exécuté par le chariot.

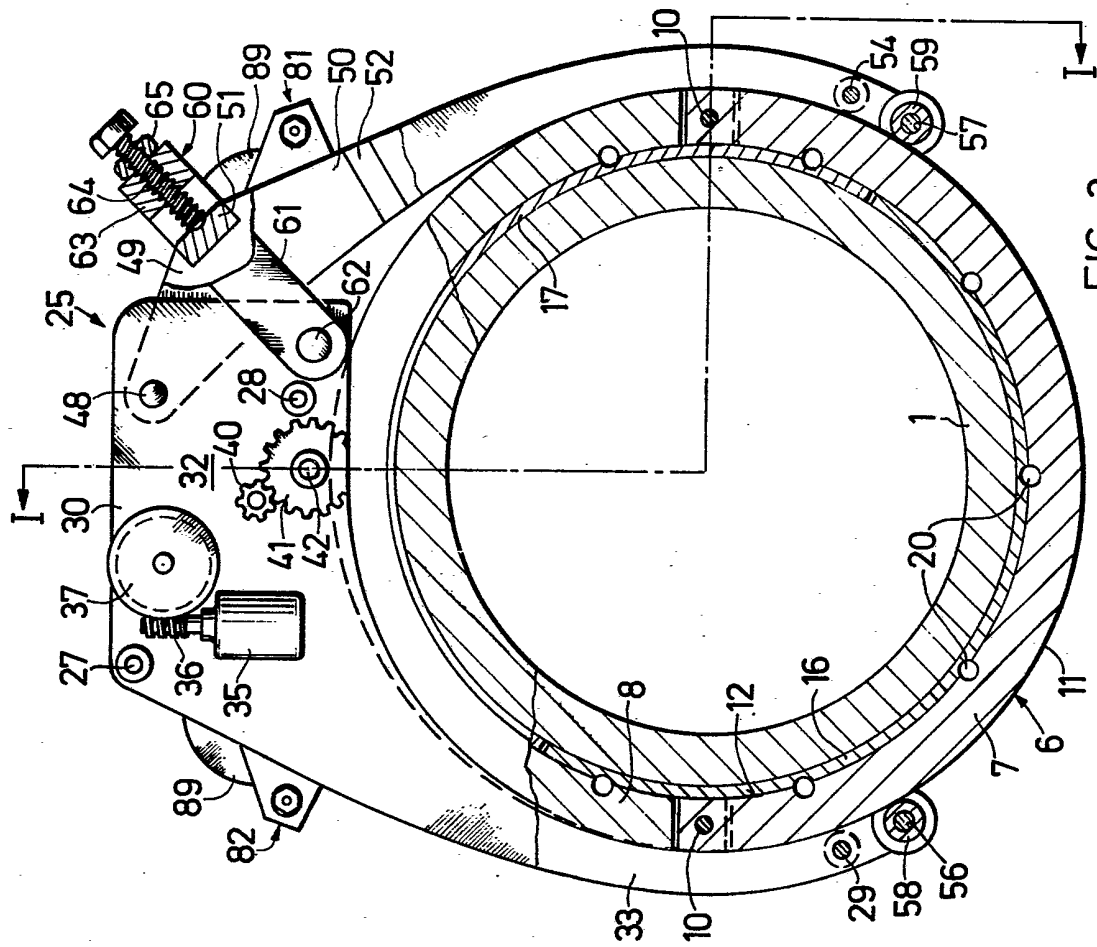


FIG. 2

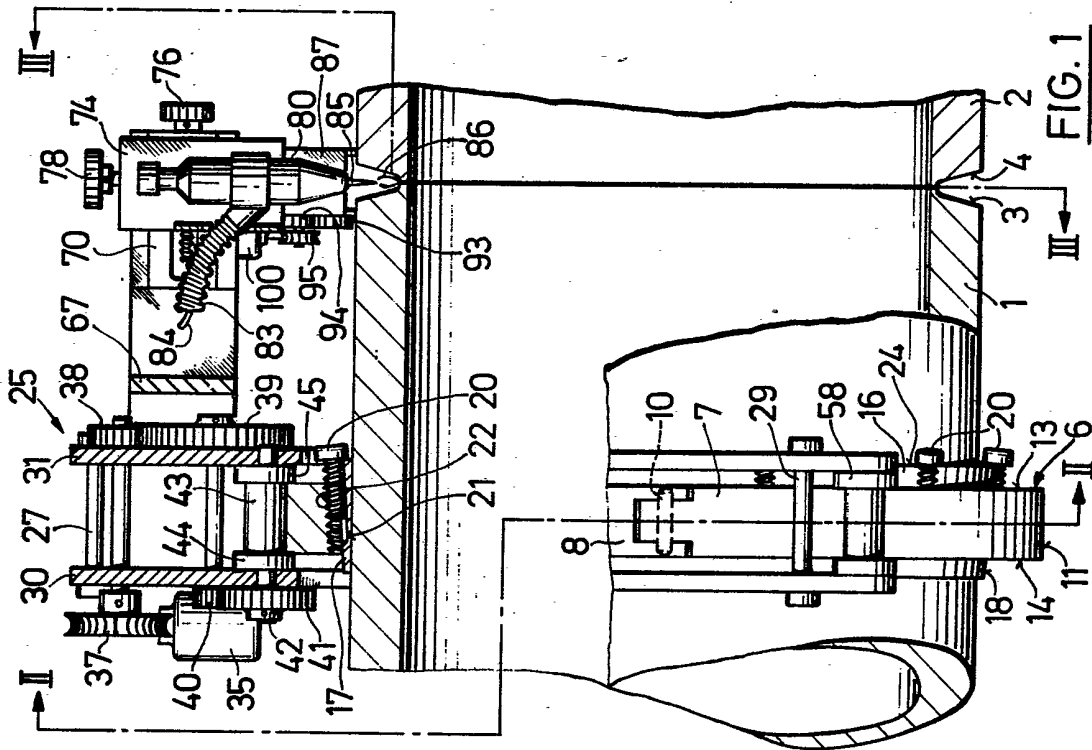


FIG. 1

