

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 15702

(54) Machine à souder des tuyaux bout à bout par résistance.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 23 K 11/34.

(22) Date de dépôt..... 13 août 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 18-2-1983.

(71) Déposant : INSTITUT ELEKTROSVARKI IMENI E.O. PATONA AKADEMII NAUK UKRAINSKOI
SSR. — SU.

(72) Invention de : Vladimir Konstantinovich Lebedev, Sergei Ivanovich Kuchuk-Yatsenko, Vasily
Alexeevich Sakharnov, Boris Afanasievich Galian, Grigory Bagradovich Asoyants et
Vladimir Ivanovich Tishura.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte aux équipements de soudage et a notamment pour objet une machine destinée au soudage de tuyaux bout à bout par résistance et que l'on déplace à l'intérieur desdits tuyaux.

5 L'invention peut être utilisée notamment pour le soudage de tuyaux de grand diamètre lors de la pose d'oléoducs ou de gazoducs.

L'une des difficultés qui se font sentir lors de l'exploitation des machines de soudage opérant à l'inté-
10 rieur des tuyaux à souder consiste en ce que leur manipulation est très pénible pendant l'opération d'ébavurage ou en cas de panne de leur commande de déplacement. L'invention vise à remédier à cet inconvénient.

Des efforts visant à mécaniser le processus de
15 soudage de tuyaux à assembler en une ligne ininterrompue ont déjà été faits à plusieurs reprises. Pendant longtemps, ces efforts ont été dirigés vers la mécanisation et l'automatisation du déplacement des chalumeaux ou des électrodes de soudage le long du joint à souder. Les
20 machines à souder conçues à cet effet ne faisaient que simuler les mouvements du soudeur et ne pouvaient assurer un rendement élevé (voir, par exemple, le brevet d'invention USA N° 3277567), en raison du principe même consistant à effectuer le soudage par remplissage du joint par le métal
25 en fusion de l'électrode.

On a obtenu de bons résultats, sur ce plan, grâce à l'application de la technique de soudage en bout par résistance. Les machines à souder destinées à la mise en oeuvre de cette technique peuvent être réparties conven-
30 tionnellement en trois catégories principales :

- machines à souder dites extérieures, dont tous les mécanismes sont disposés extérieurement aux tuyaux à souder;

- machines dites intérieures;

35. - machines mixtes.

L'expérience de l'exploitation de ces machines à souder montre que pour la pose de conduites maîtresses en

cas d'absence de routes et sur terrains accidentés, les machines intérieures sont préférables. L'avantage principal des machines à souder intérieures consiste en ce qu'elles utilisent les moyens de guidage de déplacement extrêmement commodes que sont les surfaces intérieures des tuyaux à assembler. Ce même facteur contribue à une haute précision du centrage des tubes à souder et permet d'augmenter le rendement et la qualité du soudage.

On connaît une machine à souder des tuyaux bout à bout par résistance, du type opérant à l'intérieur des tuyaux (certificat d'auteur URSS N° 286103) et qui comprend un bâti muni d'une tige de guidage et deux blocs de contacts extensibles d'alimentation en courant. L'un desdits blocs est fixé à demeure sur ledit bâti, tandis que l'autre est monté axialement mobile sur la tige de guidage et est relié à une commande de déplacement rectiligne alternatif. Sur les blocs en question est monté un mécanisme d'ébavurage. La machine à souder considérée est munie en outre de galets d'appui et de centrage et de roues motrices. Les galets d'appui et de centrage sont montés sur le bâti à l'aide de leviers pivotants à ressort et sont en permanence appliqués élastiquement sur la surface intérieure des tuyaux à souder. Les roues motrices sont elles aussi montées sur le bâti à l'aide de leviers pivotants à ressort de manière à être appliquées constamment sur la surface intérieure des tuyaux à souder. Ainsi, les roues motrices servent en même temps d'appui à l'une des extrémités de la machine à souder. Les roues motrices sont reliées cinématiquement, par l'intermédiaire de transmissions, à une commande de rotation.

La difficulté principale à laquelle on est confronté lors de l'exploitation de la machine à souder considérée réside dans l'effort excessivement important qu'il faut déployer pour son extraction du tuyau en cas de panne de la commande de rotation servant au déplacement autonome de ladite machine à l'intérieur des tuyaux. Ceci est dû au fait que, lors de l'extraction forcée de la

machine à souder, les roues motrices entraînent en mouvement rotatif leurs transmissions et, par là même, la commande de rotation qui, à leur tour, opposent un moment résistant considérable. En même temps, le contact
5 permanent des roues motrices avec la surface intérieure du tuyau est indispensable, dans la machine considérée, pour éviter le déplacement spontané de ladite machine sur les zones inclinées de la conduite. Il est tout à fait vraisemblable que ce contact permanent est également
10 indispensable pour soutenir et centrer l'une des extrémités de la machine.

En outre, le contact permanent des roues motrices avec la surface intérieure du tuyau rend difficile l'ébavurage. En particulier, la résistance créée par la
15 commande de rotation et les transmissions des roues motrices doit être surmontée par la commande de déplacement rectiligne alternatif des blocs portant le mécanisme d'ébavurage.

La présente invention vise donc une machine à
20 souder des tuyaux bout à bout par résistance, dont le train de roulement serait conçu de manière à permettre d'exclure toute interaction de ses roues motrices avec le tuyau à souder, et à assurer en même temps un maintien sûr de ladite machine sur les parties inclinées de la conduite.

25 Le problème ainsi posé est résolu en ce que la machine à souder des tuyaux bout à bout par résistance, du type comprenant un bâti muni d'une tige de guidage sur laquelle sont montés deux blocs d'éléments extensibles d'amenée de courant par contact, dont l'un est fixé à
30 demeure sur le bâti tandis que l'autre est monté sur ladite tige et relié à une commande de déplacement rectiligne alternatif, un mécanisme d'ébavurage installé sur au moins l'un desdits blocs, des galets d'appui et de centrage montés sur le bâti à l'aide de leviers pivotants
35. à ressort, ainsi que des roues motrices montées sur ledit bâti à l'aide de leviers pivotants à ressort et reliées à une commande de rotation, est caractérisée, selon

l'invention, en ce que sur ledit bâti sont montés un vérin de commande et des bascules à trois bras, un premier bras de chacune desdites bascules servant de levier pivotant portant une roue motrice, un deuxième bras
5 portant un galet d'appui supplémentaire, et un troisième bras étant relié à la tige dudit vérin de commande.

En cas de panne de la commande de rotation, les roues motrices sont mises hors contact d'avec la surface intérieure du tuyau à l'aide du vérin de commande qui est
10 branché sur un système hydraulique ou pneumatique. La machine à souder reste cependant centrée par les galets d'appui supplémentaires, ceux-ci n'empêchant pratiquement pas son extraction de la conduite. Les roues motrices peuvent, de la même façon, être écartées de la surface
15 intérieure du tuyau lors de l'opération d'ébavurage. Il est à noter que dans toutes les autres situations, y compris le cas où la machine à souder se trouve sur une partie inclinée de la conduite, le vérin de commande est coupé du système hydraulique ou pneumatique et, de ce fait,
20 les roues motrices sont appliquées par les bascules à ressort respectives sur le tuyau en cours de soudage, ce qui exclut tout déplacement spontané de la machine à l'intérieur dudit tuyau.

Les avantages mentionnés de la machine à souder
25 conforme à l'invention contribuent à réduire les pertes de temps en cas de panne de ladite machine et simplifient son utilisation.

Il est rationnel que les roues motrices soient appliquées élastiquement contre la surface intérieure du
30 tuyau et que les galets d'appui supplémentaires en soient écartés à l'aide d'un ressort commun butant contre le bâti et sur une saillie de la tige du vérin de commande. Un tel mode de réalisation est particulièrement simple et d'utilisation fiable.

35. L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description explicative qui va suivre de

différents modes de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs avec références au dessin unique annexé dans lequel :

5 - la figure 1 représente une vue d'ensemble de la machine à souder conforme à l'invention, avec arrachements partiels;

- la figure 2 représente la même machine à souder, vue suivant la flèche II de la figure 1.

10 La machine à souder des tuyaux bout à bout par résistance comprend un bâti 1 (figure 1) muni d'une tige de guidage 2, et deux blocs 3 et 4 d'éléments extensibles (ou coulissant radialement) 5 d'amenée de courant par contact. Le bloc 4 est fixé à demeure sur le bâti 1, tandis que le bloc 3 est mobile axialement le long de la
15 tige de guidage 2. Le bloc 3 est relié à une commande 6 de déplacement rectiligne alternatif. Sur les blocs 3 et 4 est monté un mécanisme d'ébavurage 7. Ce mécanisme peut se présenter sous différentes formes (par exemple sous forme de fraises), mais dans la présente description ne
20 sera considéré, à titre non limitatif, que le cas d'une machine à souder dont le mécanisme d'ébavurage 7 se présente sous forme d'outils coupants 8 disposés en échiquier sur les blocs 3 et 4. Il est bien évident que lesdits outils coupants 8 peuvent être prévus aussi bien
25 sur les deux blocs 3 et 4 que sur un seul desdits blocs.

Dans le bâti 1 sont montés un bloc-pompes 9 et un transformateur de soudage 10 relié électriquement aux blocs 3 et 4, plus précisément aux éléments extensibles 5 d'amenée de courant par contact.

30 Sur l'une des extrémités du bâti 1 sont montés, suivant sa périphérie, des leviers pivotants 11 à ressort, sur lesquels sont fixés des galets 12 d'appui et de centrage. Les leviers pivotants 11 sont montés radialement sous un angle de 120° l'un par rapport à l'autre.

35. A l'autre bout du bâti 1 sont montées des roues motrices 13 et des galets d'appui supplémentaires 14. Les roues motrices 13 sont fixées sur des leviers pivotants 15

à ressort, tandis que les galets d'appui supplémentaires 14 sont montés sur des leviers pivotants 16, également à ressort. De ce fait, à côté de chacune des roues motrices 13 est monté, selon l'invention, un galet d'appui supplémentaire 14. Le nombre de roues motrices 13 et de galets d'appui 14 peut varier suivant les cas et dépend des dimensions et du poids de la machine à souder. Comme il ressort bien de la figure 2, les roues motrices 13 et les galets d'appui 14 sont montés sur des leviers 15 et 16 orientés suivant des plans radiaux.

Les roues motrices 13 (figure 1) sont reliées cinématiquement, par l'intermédiaire d'un engrenage 17 à vis sans fin et d'une transmission 18 à cardan, à une commande de rotation 19. La commande de rotation 19 est montée sur le bâti 1, se présente notamment sous forme d'un moteur hydraulique et communique avec le bloc-pompes 9.

Selon l'invention, un vérin de commande 20 orienté axialement est monté sur le bâti 1. La tige 21 du vérin de commande 20 est reliée cinématiquement aux leviers pivotants 15 et 16.

Les roues motrices 13 et les galets d'appui 14 sont montés sur des bascules 22 à trois bras. Un premier bras de chacune des bascules 22 sert de levier pivotant 15 portant une roue motrice 13. Un deuxième bras de chacune des bascules 22 sert de levier pivotant 16 portant un galet support 14, et le troisième bras 23 de chacune des bascules 22 est relié cinématiquement à la tige 21 du vérin de commande 20. A cet effet, sur ladite tige 21 est emmanché un disque 24 présentant, suivant sa périphérie, des fentes dans lesquelles s'engagent des saillies cylindriques prévues sur les bras 23 des bascules 22.

La tige 21 passe à travers un trou de guidage pratiqué dans un appui supplémentaire 25 fixé sur le bâti 1. Sur la tige 21 est engagé un ressort cylindrique 26. L'une des extrémités de la tige 21 est filetée pour y fixer à l'aide d'écrous 27 un élément en saillie 28 qui se présente, en l'occurrence, sous forme d'une rondelle.

Le ressort cylindrique 26 bute par l'une de ses extrémités contre le bâti 1 (plus précisément, contre l'appui 25), et par son autre extrémité, contre l'élément en saillie 28 de la tige 21. Ainsi, à l'aide d'un seul ressort cylindrique 5 26, toutes les roues motrices 13 sont appliquées élastiquement contre la surface intérieure du tuyau 29, tandis qu'en même temps les galets d'appui supplémentaires 14 en sont écartés.

Le vérin de commande 20 est branché sur un système hydraulique ou pneumatique principal et sur un autre de secours (non représentés sur les dessins). La cavité intérieure du vérin de commande 20 est divisée en deux chambres 31 et 32 par son piston 30.

Le ressort 26 est renfermé dans une douille 33 sur laquelle est vissé un capuchon 34 renfermant l'extrémité filetée de la tige 21.

La machine à souder qui vient d'être décrite fonctionne de la manière suivante.

Le bloc-pompes 9 (figure 1) met en fonctionnement 20 la commande de rotation 19. Celle-ci entraîne en rotation les roues motrices 13 par l'intermédiaire de la transmission à Cardan 18 et de l'engrenage 17 à vis sans fin. La machine à souder se déplace alors du joint déjà réalisé de la conduite vers le bout ouvert de cette dernière. Ensuite 25 on fait sortir de la conduite soudée l'extrémité avant de la machine et on engage sur elle le tuyau à souder suivant, après quoi on déplace la machine de sorte que l'intervalle entre les blocs 2 et 4 vienne se placer dans la zone du joint à souder.

30 Les éléments extensibles 5 d'amenée de courant par contact des blocs 3 et 4 viennent se serrer, respectivement, contre la surface intérieure de la conduite et contre celle du tuyau à assembler et, de ce fait, effectuent le centrage du tuyau par rapport à la conduite. Les galets d'appui et 35 de centrage 12, de même que les roues motrices 13, contribuent eux aussi à cette opération. Une fois le tuyau centré, le fluide moteur en provenance du système principal

hydraulique ou pneumatique arrive sous pression dans la chambre 31 du vérin de commande 20. Le piston 30 se déplace en entraînant la tige 21 vers la droite. En même temps se déplace le disque 24 qui est solidaire de la tige 21. On assiste alors à une compression du ressort cylindrique 26. Le disque 24 agit sur les bras 23 des bascules 22 et fait pivoter ces dernières de sorte que les galets d'appui 14 viennent se serrer contre la surface intérieure du tuyau tandis que les roues motrices 13 s'écartent de ladite surface.

Les éléments extensibles 5 d'amenée de courant sont alimentés alors à partir du transformateur de soudage 10. En traversant les bouts du tuyau à souder 29 et de la conduite, le courant porte lesdits bouts à fusion. A ce moment entre en jeu la commande 6, qui déplace le bloc 3 vers le bloc 4. Le bloc 3 entraîne le tube à souder, ce qui entraîne l'écrasement des bouts à assembler. On assiste à la formation du joint soudé. En faisant déplacer le bloc 3 jusqu'à ce qu'il vienne en butée contre le bloc 4, on élimine complètement les bavures présentes sur le joint soudé.

Ensuite les éléments extensibles 5 des blocs 3 et 4 sont remis en position initiale. La chambre 31 du vérin de commande 20 s'ouvre sur un conduit d'évacuation (non représenté sur les dessins). Le ressort cylindrique 26 déplace la tige 21 et son disque 24 vers la gauche. Le disque 24 fait alors pivoter les bascules 22 de manière que les roues motrices 13 reprennent appui sur la surface intérieure du tuyau. La commande de rotation 19 entre en jeu et les roues motrices 13 déplacent la machine à souder vers le joint suivant. Ensuite le cycle de soudage est répété.

Le moment de sollicitation des roues motrices 13 contre la surface intérieure du tuyau peut être réglé au besoin à l'aide des écrous 27.

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

1.- Machine à souder des tuyaux bout à bout par
résistance, du type comprenant un bâti muni d'une tige de
guidage, deux blocs d'éléments extensibles d'amenée de
5 courant par contact, dont l'un est fixé à demeure sur le
bâti et l'autre est monté mobile axialement sur ladite
tige de guidage et est relié à une commandé de déplacement
rectiligne alternatif, un mécanisme d'ébavurage installé
sur au moins l'un desdits blocs, des galets d'appui et de
10 centrage montés sur le bâti à l'aide de leviers pivotants
à ressort, ainsi que des roues motrices montées sur le
bâti à l'aide de leviers pivotants à ressort et reliées à
une commande de rotation, caractérisée en ce que sur
son bâti (1) sont montés un vérin de commande (20) et des
15 bascules (22) à trois bras, un premier bras de chacune
desdites bascules servant de levier pivotant portant une
roue mobile (13), un deuxième bras portant un galet d'appui
supplémentaire (14), et le troisième bras (23) étant relié
à la tige (21) dudit vérin de commande.

20 2.- Machine à souder suivant la revendication 1,
caractérisée en ce que les roues motrices (13) sont
appliquées élastiquement contre la surface intérieure du
tuyau à souder (29), lesdits galets d'appui supplémentaires
étant écartés de ladite surface à l'aide d'un ressort
25 commun butant contre le bâti (1) de la machine et contre
une saillie (28) prévue sur la tige (21) du vérin de
commande (20).

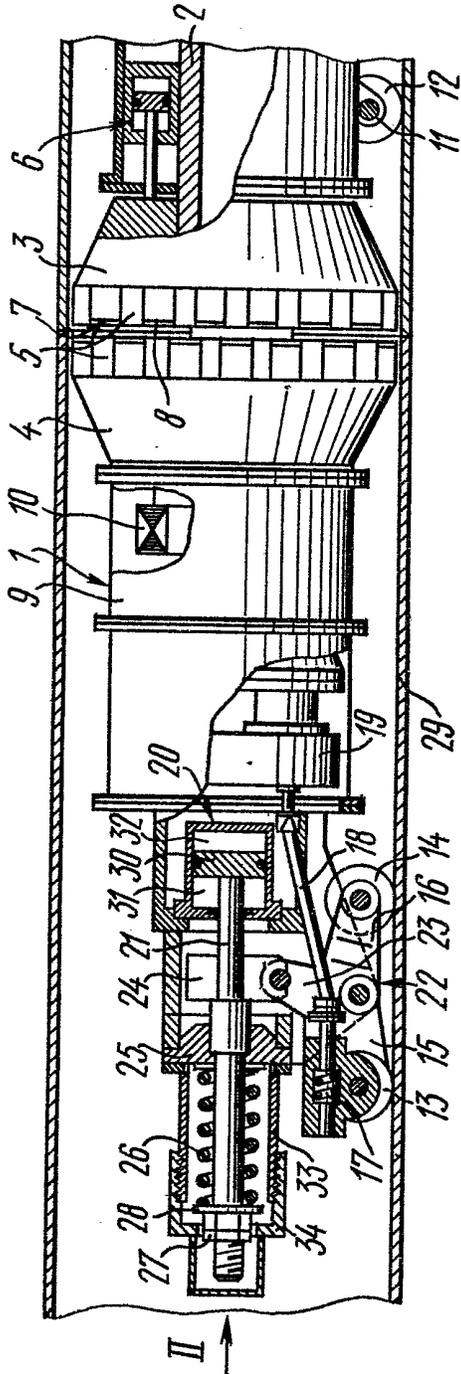


FIG. 1

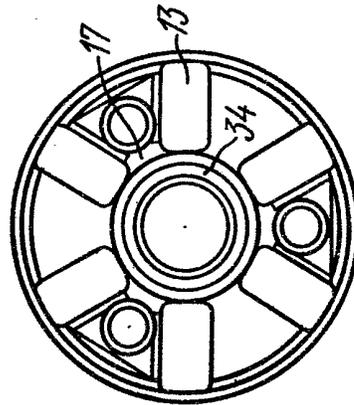


FIG. 2