

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 81 14415**

---

⑤④ Machine de soudage électrique par points.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). B 23 K 11/24, 11/10.

②② Date de dépôt..... 24 juillet 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 31 juillet 1980, n° 8025054.*

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 5 du 5-2-1982.

---

⑦① Déposant : ARO MACHINERY CO. LTD, société de droit anglais, résidant en Grande-Bretagne.

⑦② Invention de : Nobuo Sugimoto.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Pierre Loyer,  
18, rue de Mogador, 75009 Paris.

Machine de soudage électrique par points.

La présente invention se rapporte au soudage électrique par points.

Dans la conduite du soudage par points, il est connu de contrôler la variation de résistance du point de soudure au moyen de conducteurs de mesure reliés aux électrodes de soudure, ou aux conducteurs de courant de soudure près des électrodes. Un problème qui se présente, réside dans le fait que, si les conducteurs de courant de soudure principaux et les conducteurs de mesure sont ramenés ensemble le long du bras de la machine de soudage qui supporte les électrodes, il se produit un couplage inductif pouvant sérieusement interférer avec le signal de mesure. Ce problème est particulièrement grave s'il s'agit de souder de grands composants comme des portes, des panneaux d'ailes d'avions, etc..., ce qui nécessite un bras de soudure long avec une gorge profonde pour recevoir la pièce.

Le couplage inductif est réduit si les conducteurs de mesure sont reliés aux conducteurs de courant principaux plus en arrière le long du bras de soudure. Cependant, cela entraîne une augmentation de tension entre les conducteurs de mesure et une diminution correspondante du rapport à cette tension de la chute de tension dans la pépité de soudure, ce qui augmente la difficulté de mesurer la chute de tension dans la pépité de soudure, lorsque l'on fait reculer les conducteurs de mesure.

On peut éviter le couplage inductif, si les conducteurs de mesure ne reviennent pas le long du bras de soudure, mais s'éloignent des électrodes dans une autre direction. Cependant, en faisant cela, on court le risque que la pièce à souder soit touchée par les conducteurs de mesure.

L'invention a pour objet de résoudre le problème du couplage inductif.

Selon l'invention, la composante de tension qui sinon apparaîtrait à la sortie des conducteurs de mesure en raison de l'inductance est pratiquement annulée par induction d'une tension de compensation sensiblement égale et opposée dans les conducteurs de mesure. On y parvient, de préférence, en montant une bobine d'induction de structure appropriée dans l'un des conducteurs de mesure.

On va décrire à présent des exemples non limitatifs de montages, selon l'invention, en regard du dessin annexé dont :

la figure 1 est un schéma des circuits électriques associés au bras de soudure d'une machine de soudage par points;

la figure 2 est un schéma représentant le couplage inductif se présentant avec le montage de la figure 1 ;

la figure 3 est un schéma montrant une première façon d'annuler la tension induite ;

la figure 4 est un schéma d'un montage dans lequel on compense la tension induite au moyen d'une bobine d'inductance ;

la figure 5 est un schéma d'un second montage utilisant une bobine d'inductance ;

la figure 6 représente la technique de la figure 5 appliquée à une machine à souder à socle ;

la figure 7 représente deux façons d'appliquer la technique à une machine portable à machoires porte-électrodes articulées ;

la figure 8 représente un montage utilisant une bobine sans noyau ;

les figures 9 et 10 sont respectivement un tracé de caractéristique et un schéma de disposition de bobine, montrant le mode d'ajustement de la bobine dans le montage de la figure 8.

La figure 1 représente le montage électrique situé sur le bras de soudure d'une machine de soudage par points. La pièce 11 à souder est placée entre des électrodes de soudage 10 alimentées en courant de soudure par des conducteurs électriques 12, 13 qui suivent le bras de soudure et sont reliés au secondaire 14 d'un transformateur de soudage 15. Pour détecter la chute de tension entre les électrodes pendant le soudage, des conducteurs de mesure 16, 17 sont reliés aux conducteurs de courant principaux ou aux électrodes tout près des bouts des électrodes. Comme le montre la figure 2, il se produit alors un couplage inductif entre les conducteurs de courant principal et les conducteurs de mesure, et cela peut supprimer entièrement le signal de mesure ou l'atténuer dans une mesure le rendant inutilisable ; ou bien, la polarité du signal de mesure peut être inversée par induction et la polarité du signal est importante.

La figure 3 montre une première façon de supprimer la tension induite. Les positions des conducteurs de mesure

sont inversées sur le bras, à mi-chemin sur la longueur du bras, de sorte que, sur la moitié de la longueur du bras, le conducteur de mesure 16 suit le conducteur de courant principal 12 et le conducteur de mesure 17 suit le conducteur de courant principal 13, tandis que, sur l'autre moitié  
5 de la longueur du bras, le conducteur de mesure 16 suit le conducteur de courant principal 13 et le conducteur de mesure 17 suit le conducteur de courant principal 12. Il en résulte que la composante de tension induite dans les conducteurs de mesure sur une moitié de la longueur du bras est égale et opposée à la composante de tension induite sur l'autre moitié  
10 de la longueur du bras et ces deux composantes de tension s'annulent, en ne laissant que la chute de tension entre les électrodes de soudage.

La figure 4 représente un schéma dans lequel, au lieu d'inverser les conducteurs de captage comme sur la figure 3, une bobine 18 enroulée sur un noyau de fer est intercalée dans  
15 un conducteur de mesure, bobine conçue et positionnée de façon qu'une composante de tension y soit induite et soit égale et opposée à la composante de tension induite dans le reste des conducteurs de mesure. Si le nombre de spires, la position et l'orientation de la bobine 18 sont déterminés de façon appropriée, on peut obtenir l'annulation complète  
20 de la tension induite dans les conducteurs de mesure 16, 17 par les conducteurs de courant principaux 12, 13.

La figure 5 montre comment l'on peut obtenir une compensation notable en reliant les conducteurs de mesure aux conducteurs de courant principal aux extrémités des conducteurs  
25 opposées aux électrodes. La tension entre les conducteurs principaux aux points de connexion se compose d'une composante due à la chute de tension entre les électrodes (la tension à mesurer), une composante due à la résistance dans les conducteurs et une composante due à l'inductance dans les conducteurs. En insérant une bobine d'induction 19 dans l'un des  
30 conducteurs de mesure 16, de façon que la tension aux bornes de cette bobine d'induction soit égale et opposée à la composante due à l'inductance de la tension prélevée sur les conducteurs de courant principaux par les conducteurs de mesure, on annule cette composante de tension inductive. La tension détectée alors ne contient que la tension aux bornes des  
35 électrodes, plus la composante de tension résistive et, du fait que la première est beaucoup plus importante que la seconde, on peut négliger la seconde.

La figure 6 représente l'invention appliquée en pratique à une machine de soudage à socle dans laquelle les conducteurs

de mesure 16, 17 sont reliés aux extrémités des conducteurs de courant principaux 12, 13 opposées aux électrodes 10 et la bobine d'induction 19 est située à la base de la gorge 20 de la machine, également opposée aux électrodes. La figure 7 représente l'invention appliquée à une machine à transformateur portable. Les électrodes 10 sont supportées sur une paire de mâchoires 21 articulées à des bornes 23 aux extrémités opposées desquelles sont reliés les conducteurs de courant principaux 12, 13. Les conducteurs de courant reviennent, sous la forme d'un câble flexible 22, aux bornes de sortie 24 du transformateur portable 25. Dans un montage, les conducteurs de mesure 16, 17 sont reliés aux bornes 23 des mâchoires 21 et la bobine 19 se trouve près de l'une des bornes 23. Dans un autre montage, les conducteurs de mesure sont reliés aux bornes du transformateur 24 et la bobine 19 est située près de l'une de ces bornes.

On a trouvé que la bobine de compensation peut avantageusement être une bobine sans noyau. La figure 8 représente des conducteurs de courant principaux 12, 13 montés sur un transformateur 15, les conducteurs de mesure 16, 17 étant reliés aux positions de fixation des conducteurs au transformateur. La bobine 26 est montée sur le conducteur de courant inférieur 13, son axe 27 étant horizontal et perpendiculaire à l'axe 28 du conducteur et à l'axe du bras de soudure, une matière non électriquement conductrice étant interposée entre le conducteur et la bobine.

La figure 9 est une courbe 30 du pourcentage de chute de tension aux bouts des électrodes, en fonction du degré d'annulation de la tension induite non désirée. Pour le degré d'annulation correct, le pourcentage de chute de tension est au maximum, comme l'indique la référence 29 ; des deux côtés de ce maximum, une sous-annulation ou une surannulation fait diminuer rapidement le pourcentage de chute de tension. On peut régler le degré d'annulation à l'optimum en modifiant l'angle  $\theta$  entre l'axe 27 de la bobine 26 et la direction du bras de soudage (figure 10).

Pour obtenir l'annulation dans un cas pratique, on fixe d'abord les conducteurs de mesure aux électrodes et on les éloigne dans une direction d'éloignement de la gorge du bras de soudage et des conducteurs de courant principaux, de sorte qu'il n'y a pas de couplage inductif. On effectue le soudage et l'on détermine l'instant d'achèvement de soudure indiqué par la chute de tension de pépité de soudage

observée. On déconnecte alors les conducteurs de mesure et on les reconnecte aux positions représentées sur la figure 8, et l'on introduit la bobine d'annulation 26. Si l'instant d'achèvement de soudure indiqué par la chute de tension au point de soudage est le même qu'avant, le  
5 degré d'annulation est correct. Si cet instant est différent (en général, s'il est différent, il sera plus tardif), on ajuste l'angle de la bobine avec le bras de soudage, jusqu'à ce que l'instant d'achèvement de soudure soit le même que dans le cas d'absence de couplage inductif.

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

1. - Procédé pour éviter le couplage inductif dans les conducteurs de mesure reliés aux électrodes de soudage ou aux conducteurs de courant d'une machine de soudage électrique par points, pour contrôler la résistance du point de soudure, caractérisé en ce que l'on annule pratiquement la composante de tension qui apparaîtrait sinon à la sortie des conducteurs de mesure (16, 17) en raison de l'inductance en induisant une tension de compensation sensiblement égale et opposée dans les conducteurs de mesure.
2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on inverse ou interchange les conducteurs de mesure (16, 17) entre eux dans leurs positions relatives par rapport aux conducteurs de courant de soudage (12, 13) en une position située sensiblement à mi-chemin de la longueur du conducteur sur lequel a lieu le couplage inductif, de sorte que la tension induite dans les conducteurs de mesure d'un côté de la position d'inversion est sensiblement annulée par la tension induite de l'autre côté de la position d'inversion.
3. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on insère une bobine (19) de compensation inductive dans l'un des conducteurs de mesure (17) en une position où elle induira une tension de compensation annulant sensiblement la tension non-désirée apparaissant sinon dans les conducteurs de mesure en raison du couplage inductif.
4. - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bobine de compensation comporte un noyau inductif.
5. - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bobine est une bobine sans noyau.
6. - Procédé selon l'une quelconque des revendications 3, 4 et 5, caractérisé en ce que la bobine de compensation (26) est montée sur l'un des conducteurs de courant de soudage (13).
7. - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on ajuste angulairement la bobine (27) par rapport à l'axe du conducteur de courant de soudage (28) sur lequel elle est montée, jusqu'à ce que l'on obtienne la tension de compensation correcte.
8. - Machine de soudage électrique par points comportant des conducteurs de mesure devant contrôler la résistance du point de soudage, caractérisé en ce que leur couplage inductif est compensé selon le procédé de la revendication 3, et en ce que la bobine

de compensation est montée sur l'un des conducteurs de courant de soudage.

9. - Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que les conducteurs de mesure sont branchés au niveau des électrodes de soudure ou près d'elles et reviennent le long des conducteurs de courant de soudure.

10. - Machine selon la revendication 8, caractérisée en ce que les conducteurs de mesure sont reliés aux extrémités des conducteurs de courant de soudure opposées aux électrodes de soudure.

11. - Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce que les électrodes de soudure (10) sont supportées sur des mâchoires articulées (21) qui constituent également des conducteurs de courant de soudure, et en ce que la bobine de compensation (19) est montée sur l'une des mâchoires en une position éloignée des électrodes.



Fig.1.

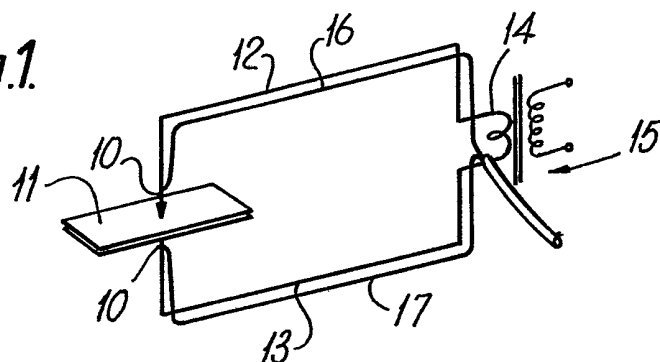


Fig.2.

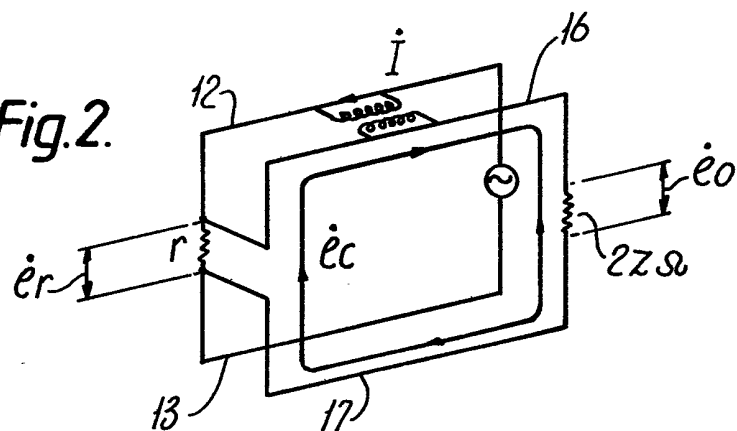


Fig.3.

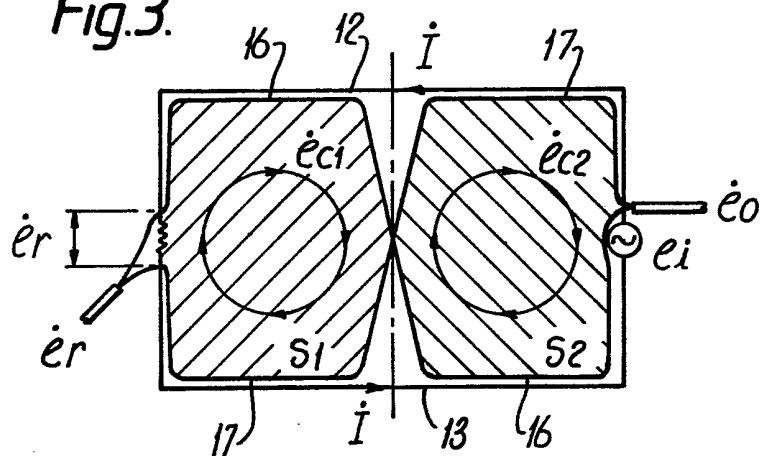




Fig.7

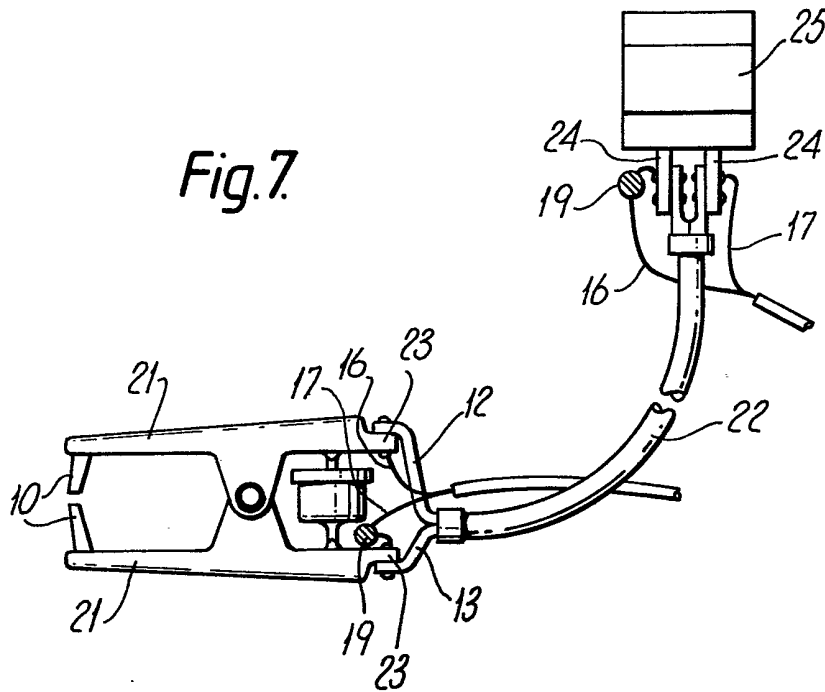
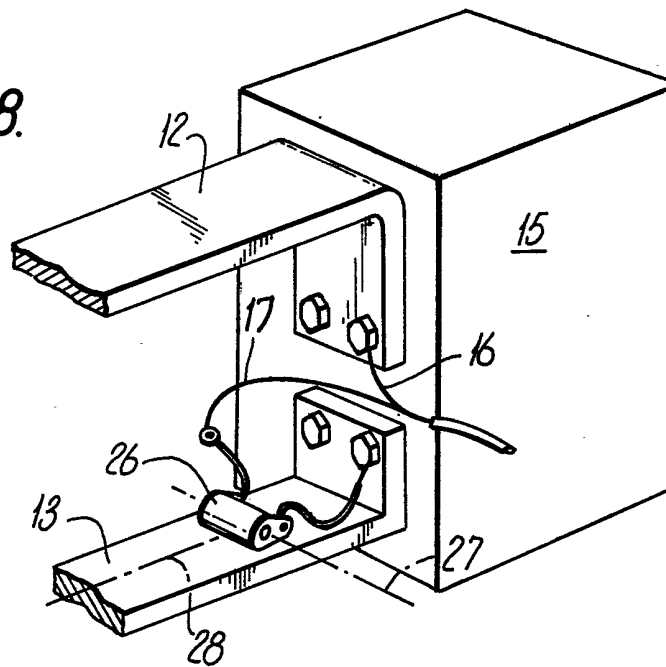
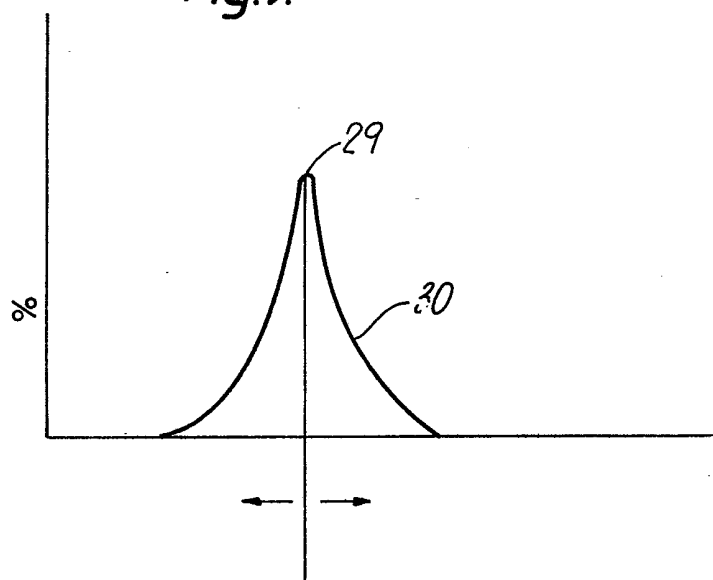


Fig.8



*Fig.9**Fig.10.*