

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 535 992

②1 N° d'enregistrement national :

82 19007

⑤1 Int Cl³ : B 23 K 9/06.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12 novembre 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 20 du 18 mai 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : LA SOUDURE AUTOGENE
FRANCAISE. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pierre Legrand et Michel Arnout.

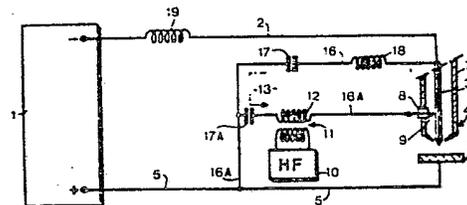
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : L'Air Liquide.

⑤4 Dispositif d'amorçage par haute fréquence et électrode auxiliaire d'un arc électrique de soudage ou de coupage.

⑤7 Le générateur HF-HT. 10 débite d'une part dans un pre-
mier circuit d'amorçage 13 reliant l'électrode principale 3 à
l'électrode auxiliaire 9, d'autre part dans un deuxième circuit
d'amorçage 16A, 5 qui relie l'une 9 des deux électrodes à la
pièce 6 à traiter. On obtient ainsi un amorçage en deux temps
qui est très fiable quels que soient la matière de la pièce 6 et
le gaz protecteur utilisé, notamment pour le soudage TIG sous
hélium d'alliages légers.

Application au soudage TIG automatique.



FR 2 535 992 - A1

"DISPOSITIF D'AMORÇAGE PAR HAUTE FREQUENCE ET ELECTRODE AUXILIAIRE D'UN ARC ELECTRIQUE DE SOUDAGE OU DE COUPAGE".

La présente invention est relative à un dispositif d'amorçage d'un arc électrique entre une électrode principale non consommable et une pièce à souder ou à couper sous une atmosphère gazeuse amenée par une buse entourant l'électrode, du type comprenant un générateur haute fréquence - haute tension qui est raccordé à un circuit d'amorçage reliant l'électrode principale à une électrode auxiliaire portée par la buse. L'invention s'applique notamment au soudage automatique du type TIG, c'est-à-dire à électrode non consommable sous flux gazeux.

Les dispositifs d'amorçage du type ci-dessus permettent d'utiliser au moins en partie dans le circuit HF des câbles à fort isolement HF distincts des câbles de soudage. Par suite, les pertes HF sont considérablement réduites, de sorte que le générateur HF peut être disposé à une certaine distance de la torche de soudage manuel ou de la tête de soudage automatique. En particulier, dans le cas des machines de soudage automatique, il en résulte une diminution appréciable de l'encombrement de la tête de soudage.

Cependant, l'expérience a montré que, pour des raisons mal expliquées, les dispositifs d'amorçage connus ne conduisent pas à un amorçage sûr et instantané de l'arc ; c'est ainsi qu'il arrive que l'arc ne s'établisse que lorsque l'électrode principale se trouve à une très faible distance de la pièce. Comme conséquence, les machines de soudage automatique doivent être équipées, en plus d'un détecteur de courant de soudage, d'un dispositif d'approche de la tête de soudage à deux vitesses (une vitesse rapide puis une vitesse lente) commandé par un détecteur de proximité, ce qui complique l'installation et allonge la durée de chaque cycle de soudage.

D'autre part, les dispositifs d'amorçage connus ne donnent pas satisfaction pour le soudage des alliages légers sous hélium en procédé TIG.

L'invention a pour but de fournir un dispositif d'amorçage permettant d'obtenir un amorçage instantané et parfaitement fiable quels que soient la matière de la pièce à souder et le gaz de protection utilisé, à une distance pièce - électrode principale relativement importante.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'amorçage du type précité, caractérisé en ce que le générateur haute fréquence - haute tension est également raccordé à un deuxième circuit d'amorçage qui relie l'une des électrodes à la pièce et dont
5 l'impédance HF est nettement inférieure à celle du premier circuit d'amorçage.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail en regard du dessin annexé, sur lequel les figures 1 à 3 représentent respectivement les schémas électriques de trois modes de réalisation
10 de cette invention.

Sur chacune des figures 1 à 3, on a illustré l'application de l'invention au soudage TIG en courant continu sous simple flux gazeux. Chacune des installations de soudage considérées comprend ainsi un générateur de courant continu 1 dont la borne négative
15 est reliée par un câble de puissance 2 à l'électrode principale 3 d'une torche ou d'une tête de soudage 4 et dont la borne positive est reliée par un autre câble de puissance 5 à la pièce à souder 6.

La torche ou la tête 4 comporte une buse 7 d'amenée d'un gaz protecteur qui entoure coaxialement l'électrode 3. Dans sa partie
20 d'extrémité, cette buse 7 porte une douille isolante 8 qui la traverse radialement et qui sert de support à une électrode auxiliaire 9 orientée vers l'électrode principale 3, un petit intervalle étant prévu entre cette dernière et la pointe de l'électrode auxiliaire 9.

Chacun des trois modes de réalisation représentés comprend un générateur 10 de courant haute fréquence - haute tension, constitué par exemple par un circuit oscillant à éclateur alimenté
25 en 220 V alternatif et pourvu d'un transformateur HF 11. La bobine secondaire 12 de ce dernier fait partie de deux circuits d'amorçage HF dont l'un, référencé 13, relie l'électrode principale 3 à l'électrode auxiliaire 9.
30

On définira maintenant les particularités de chacune des installations des figures 1 à 3.

Dans l'installation de la figure 1, la bobine secondaire 12 du transformateur 11 est montée dans le câble de puissance 2.
35 Un câble 14 à fort isolement HF, dans lequel est inséré un condensateur 15, relie au câble 5 un point du câble 2 situé entre la

bobine 12 et la borne négative du générateur 1. L'électrode auxiliaire 9 est reliée à un point du câble 14 situé entre le condensateur 15 et le câble 5 par un câble 16 à fort isolement HF dans lequel sont montés en série un condensateur 17 et une bobine d'induction 18. Le circuit d'amorçage 13 est donc constitué par les parties des câbles 2, 14 et 16 dans lesquelles sont montés la bobine 12, les deux condensateurs 15 et 17 et la bobine 18, et il se referme par l'intervalle séparant les deux électrodes 3 et 9.

Lorsque la torche ou la tête 4 se trouve loin de la pièce 6, la mise sous tension du générateur HF 10 engendre entre les deux électrodes, par l'intermédiaire du seul circuit 13, une énergie HF d'amorçage qui ionise le gaz traversant la buse 7.

Si l'on approche alors la torche ou la tête 4 de la pièce 6, on obtient, pour une certaine distance d'écartement électrode 3 - pièce 6, un second circuit d'amorçage HF constitué par l'électrode 3, la partie du câble 2 dans laquelle est montée la bobine 12, le câble 14 et la partie du câble 5 située entre ce dernier et la pièce 6, et qui se referme par l'intervalle séparant l'électrode principale 3 de la pièce 6. Ce second circuit d'amorçage possède une impédance HF nettement inférieure à celle du premier circuit d'amorçage 13, du fait de la présence de la bobine 18 dans ce dernier. Par suite, l'essentiel de l'énergie HF d'amorçage est émise non plus entre les deux électrodes, mais dans l'intervalle véritablement intéressant, à savoir ^{dans} celui séparant l'électrode principale 3 de la pièce 6. Le condensateur 15 constitue un quasi-court-circuit HF qui protège le générateur 1, tandis que le condensateur 17 empêche le courant continu de soudage de passer par le câble 16.

Les essais effectués par la demanderesse ont montré que l'on obtient ainsi un amorçage parfaitement fiable de l'arc de soudage entre l'électrode 3 et la pièce 6 à des distances d'écartement pouvant aller jusqu'à 1 cm environ, quelles que soient la matière de la pièce 6 et la nature du gaz protecteur utilisé, en particulier dans le soudage sous hélium d'alliages légers. Par suite, en soudage automatique, il est possible de faire descendre rapidement la tête 4 vers la pièce 6, par exemple à une vitesse de l'ordre de 1 m/mm, et d'arrêter cette descente par une simple

détection du courant de soudage au moyen d'un dispositif classique non représenté.

L'agencement de la figure 2 est dans l'ensemble analogue au précédent mais permet de diminuer la longueur de câble de puissance parcourue par le courant HF.

En effet, dans cet exemple, un premier câble 16A à fort isolement HF relie la racine de l'électrode 3 au câble de puissance 5. Dans ce câble 16A sont montés en série, à partir de cette électrode, la bobine secondaire 12 du transformateur HF 11 et un condensateur 17A. Le câble 16 dans lequel sont montés le condensateur 17 et la bobine 18 relie l'électrode auxiliaire 9 à un point du câble 16A situé entre le condensateur 17A et le câble 5.

Cette installation fonctionne de la même manière que celle de la figure 1, par émission d'énergie HF d'amorçage d'abord entre les deux électrodes puis, dès que l'électrode 3 est suffisamment rapprochée de la pièce 6 (distance de l'ordre du centimètre), préférentiellement entre l'électrode 3 et la pièce 6, du fait que le second circuit d'amorçage 16A - 5 possède une impédance HF nettement inférieure à celle du circuit 13. Pour éviter le passage du courant HF dans le générateur 1, le câble de puissance 2 comporte une bobine d'arrêt 19. Les condensateurs 17 et 17A servent à empêcher le courant de soudage de parcourir les câbles 16 et 16A respectivement.

L'installation de la figure 3 ne diffère de celle de la figure 2 que par le fait que, d'une part, le câble 16 dans lequel sont montés le condensateur 17 et la bobine 18, et d'autre part la partie du câble 16A dans laquelle sont montés la bobine 12^{et le condensateur 17A}, sont intervertis. De façon surprenante, bien que le deuxième circuit d'amorçage 16A - 5 ne se ferme pas par l'intervalle existant entre l'électrode principale 3 et la pièce 6, on obtient un amorçage aussi fiable que précédemment avec une distance électrode 3 - pièce 6 du même ordre. On peut penser que l'électrode 3 guide l'énergie HF de l'électrode auxiliaire 9 à la pièce 6 en fin de descente de la torche ou de la tête 4.

A titre d'exemple numérique, des essais satisfaisants ont

été réalisés en soudage automatique avec une bobine 18 possédant une inductance de 50 à 60 μ H, avec une fréquence HF de 1 à 1,5 MHz et une longueur de câble de l'ordre de 16 m entre le transformateur HF 11 et la tête de soudage 4. On a ainsi obtenu une fiabilité
5 totale de l'amorçage avec un rapport des impédances des deux circuits d'amorçage de l'ordre de 5.

Le dispositif d'amorçage suivant l'invention peut être utilisé en soudage TIG à courant continu ou alternatif, manuel ou automatique, à simple flux ou à double flux de gaz, et également
10 en soudage ou en coupage plasma. Dans ces deux derniers cas, l'électrode auxiliaire est remplacée par la tuyère qui entoure coaxialement l'électrode, et le premier amorçage (circuit 13) sert à l'établissement d'un arc pilote. Lorsque le travail à l'arc s'effectue en courant alternatif, le générateur HF 10 peut être modifié
15 de façon classique pour faire du dispositif un dispositif d'amorçage et de stabilisation, c'est-à-dire d'amorçage et de réamorçage à chaque alternance ou à chaque demi-alternance du courant de soudage.

REVENDEICATIONS

1. - Dispositif d'amorçage d'un arc électrique entre une électrode principale non consommable (3) et une pièce (6) à souder ou à couper sous une atmosphère gazeuse amenée par une buse (7) entourant l'électrode, du type comprenant un générateur haute
5 fréquence - haute tension (10) qui est raccordé à un circuit d'amorçage (13) reliant l'électrode principale (3) à une électrode auxiliaire (9) portée par la buse, caractérisé en ce que le générateur haute fréquence - haute tension (10) est également raccordé à un
10 deuxième circuit d'amorçage (2, 14, 5 ; 16A, 5) qui relie l'une des électrodes (3, 9) à la pièce (6) et dont l'impédance HF est nettement inférieure à celle du premier circuit d'amorçage (13).
2. - Dispositif d'amorçage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier circuit d'amorçage (13) contient une bobine d'induction (18).
- 15 3. - Dispositif d'amorçage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier circuit d'amorçage (13) contient un condensateur (17) en série avec ladite bobine (18).
4. - Dispositif d'amorçage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit deuxième circuit
20 d'amorçage (16A, 5) relie l'électrode auxiliaire (9) à la pièce (6).
5. - Dispositif d'amorçage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le rapport des impédances HF des deux circuits d'amorçage est de l'ordre de 5.

1/1

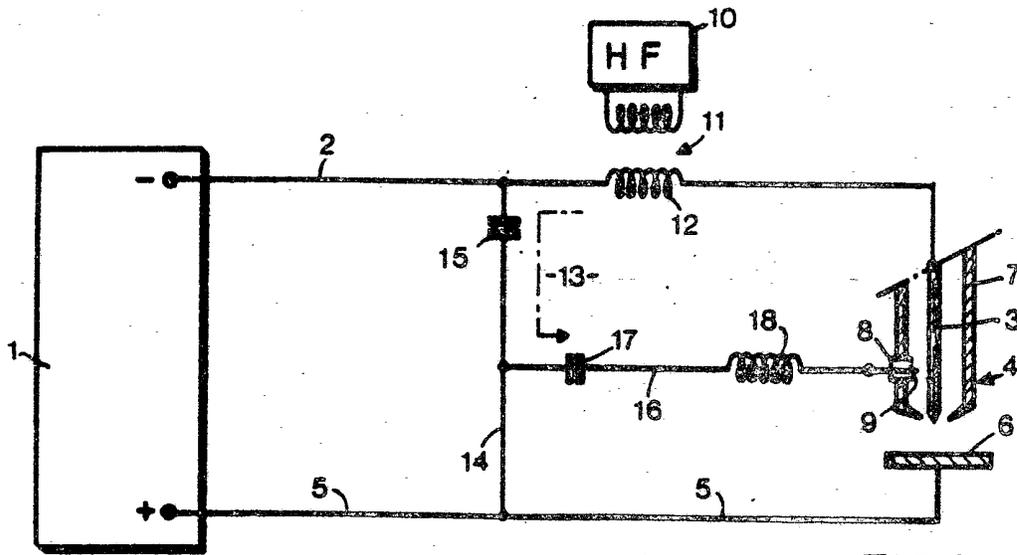


FIG. 1

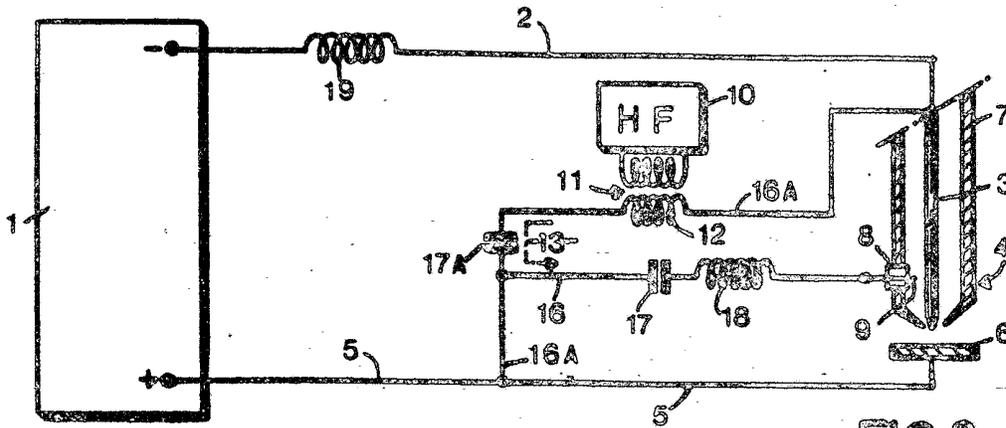


FIG. 2

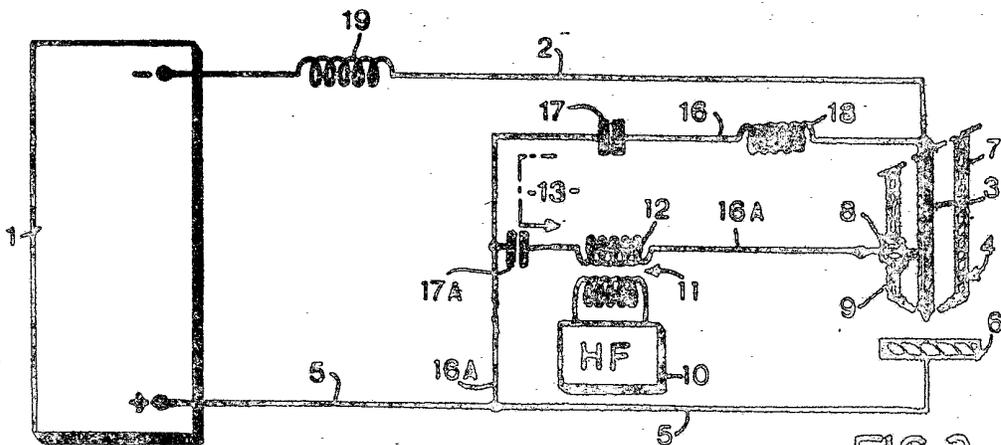


FIG. 3