RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 502 863**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A3

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITÉ

(21) N° **81 06344**

(54) **Dispositif réducteur de tension, notamment pour matériel de soudage à l'arc.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **H 02 P 13/30; B 23 K 9/00.**

(22) Date de dépôt ..... 30 mars 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° 39 du 1-10-1982.

(71) Déposant : TZENG Huann-Jang et CHOU Tzu-Wen, résidant en République de Chine.

(72) Invention de : Huann-Jang Tzeng.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit,
8, av. Percier, 75008 Paris.

Demande de certificat d'utilité résultant de la transformation de la demande de brevet déposée le 30 mars 1981 (art. 20 de la loi du 2 janvier 1968 modifiée et art. 42 du décret du 19 septembre 1979).

Dispositif réducteur de tension, notamment pour matériel de soudage à l'arc.

Depuis que l'attention des hommes dans le monde s'est portée sur la crise de l'énergie qui s'aggrave, la tendance à développer de nouveaux matériels s'est orientée principalement vers une réduction de la consommation d'énergie et une augmentation du rendement de ces matériels. Toutefois, les matériels classiques de soudage à l'arc, presque exclusivement du type à transformateur, ne vont pas dans le sens de cette tendance. En plus de leur faible rendement, les matériels classiques de soudage du type à transformateur présentent encore de nombreux inconvénients. Tout d'abord, un transformateur comprend dans sa structure un feuilletage en acier au silicium ainsi que des enroulements en cuivre, ce qui rend l'ensemble assez volumineux et encombrant en diminuant par conséquent sa portabilité et sa commodité de fonctionnement. Ensuite, un inconvénient connu des matériels classiques de soudage à l'arc à courant alternatif est que la distance de soudage accessible se trouve limitée à une faible épaisseur à partir de la surface de la pièce à souder. En d'autres termes, on ne peut souder que des plaques métalliques relativement minces. Pour souder les plaques épaisses, la partie traitée de la pièce doit être préparée convenablement ("ébarbée") pour faciliter l'opération de soudure sinon le soudage donnerait des résultats médiocres. A la fin du soudage, la partie préparée antérieurement doit être remplie de flux. Ceci demande beaucoup de travail et beaucoup de matière d'apport. En outre, l'appareil consomme en permanence de l'énergie même en l'absence d'arc, à moins que la source d'énergie soit débranchée. Pendant un fonctionnement intermittent, la machine consomme donc encore de l'électricité dans l'intervalle entre deux passes successives. De plus, une quantité considérable d'électricité est transformée en chaleur inutile qui exige encore des ventilateurs pour être dissipée. Il en résulte que le rendement est assez faible. Ceci représente un inconvénient important vis-à-vis de la tendance actuelles d'économie d'énergie dans la mise au point de tous les appareils.

Un autre type de matériel de soudage mis au point pour atténuer les inconvénients du matériel connu de soudage à courant alternatif, à savoir un matériel de soudage à courant continu muni d'un pont redresseur destiné à redresser les phases positives et négatives d'un courant alternatif, permet d'obtenir une plus grande profondeur de soudage et, avec cet appareil, on peut éviter la préparation ("ébarbage") mentionnée précédemment. Toutefois, du fait qu'un transformateur à enroulements et à noyau est encore indispensable, les dimensions de l'ensemble sont encore fâcheusement importantes. En outre, la consommation inutile d'énergie pendant les intervalles séparant les opérations de soudage est encore inévitable.

C'est pourquoi la présente invention a encore pour objet un dispositif destiné à fournir de l'énergie à des appareils électriques, particulièrement des matériels de soudage à l'arc, sans les inconvénients mentionnés précédemment.

D'autres objets et caractéristiques de la présente invention apparaîtront au cours de la description donnée ci-après en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est un exemple typique du circuit en boucle d'un matériel classique de soudage à l'arc du type à courant alternatif;

la figure 2 est un schéma de principe d'un mode de réalisation de la présente invention appliqué à un matériel du type à courant alternatif;

la figure 3A est un schéma de principe de la présente invention appliqué à un matériel de soudage du type à courant continu;

la figure 3B est un schéma de principe d'une autre variante de réalisation du mode de réalisation de la figure 3A.

En se référant maintenant au dessin et particulièrement à la figure 2, on voit que l'appareil selon la présente invention comprend fondamentalement deux thyristors référencés respectivement SCR_1 et SCR_2 montés en parallèle avec leurs cathodes et leurs anodes reliées de façon inverse, les gâchettes de ces thyristors étant reliées respectivement à un TRIAC de sorte que les deux thyristors peuvent être commandés par le faible courant électrique de sortie du TRIAC. Au moment où on branche la source d'alimentation en courant alternatif, les

deux thyristors n'ont pas encore été conducteurs. Un courant alternatif commence à charger le condensateur C_1 dont la capacité est de 0,1 μ F par exemple jusqu'à ce que le potentiel de ce condensateur soit supérieur à la tension de déclenchement du DIAC; le DIAC est alors déclenché et engendre une impulsion qui, à son tour, déclenche le TRIAC, lequel engendre une impulsion plus puissante que celle engendrée par le DIAC et capable de rendre conducteur le thyristor de manière à fermer le circuit pour qu'un courant puisse traverser celui-ci et atteindre la charge (arc). L'appareil selon la présente invention peut donc être divisé en deux parties principales; une partie active principale comprenant les deux thyristors pour engendrer un courant de sortie stable sous une tension réduite dont la valeur de fonctionnement ordinaire est comprise, par exemple, entre 15 et 30 volts, et une partie de commande qui est entourée par une ligne en traits interrompus C et qui est destinée à actionner les thyristors. Les deux parties sont étroitement associées étant donné que la première ne peut pas à elle seule donner un résultat satisfaisant sans la coopération de la seconde. Si on ne désire effectuer aucun redressement de courant, c'est-à-dire si la présente invention appliquée à une machine de soudage à courant alternatif sert uniquement de réducteur de tension afin d'éviter le besoin d'utiliser un transformateur, le mode de réalisation de la figure 2 convient. Si un redressement de courant est nécessaire pour une adaptation à des matériels de soudage à courant continu, on peut incorporer quelques diodes au circuit pour que le courant puisse passer dans un seul sens (voir figures 3A,3B).

La variante de mode de réalisation préféré représentée sur la figure 3B, variante dans laquelle quatre diodes sont utilisées et non pas deux, bien que donnant des résultats satisfaisants analogues à ceux du mode de réalisation de la figure 3A, est plus praticable étant donné que la charge de chaque diode individuelle est beaucoup plus faible que celle des diodes du cas de la figure 3A pendant le fonctionnement. Pour cette raison, la qualité exigée des diodes n'est pas aussi stricte que celle demandée par le circuit à double diode, ceci permettant de réduire considérablement le prix des composants.

Dans le présent mode de réalisation, quand une première impulsion d'un cycle d'un courant alternatif pénètre dans le circuit de manière à entraîner la cascade de déclenchements déjà décrite ci-dessus en rendant conducteur le thyristor SCR_1, le courant électrique traverse D_1, parvient à la charge et revient à la source à travers D_4. D'une façon similaire, la dernière impulsion du cycle parcourt le circuit comprenant D_4, la résistance et l'arc puis D_3. Du fait que SCR_1 est maintenant polarisé en sens inverse et que, par conséquent, il ne se trouve pas à l'état conducteur, l'impulsion ne peut circuler qu'à travers SCR_2 qui était antérieurement à l'état non conducteur lors de la moitié précédente du cycle par suite de son état polarisé en sens inverse et qui est maintenant à l'état conducteur en raison de son état polarisé en sens direct, l'impulsion finissant ainsi son parcours en boucle.

On peut comprendre facilement le principe de fonctionnement du circuit et saisir les avantages qu'il procure. En plus de l'avantage de pouvoir supprimer le transformateur à enroulements volumineux et encombrant, le circuit a une structure plus simple que celle des circuits classiques correspondants, par exemple celui représenté sur la figure 1. Il possède tous les avantages du matériel classique de soudage à l'arc en courant continu tout en n'en présentant pas les défauts. Grâce à la réduction de tension apportée par la présente invention, on obtient un courant de sortie extrêmement stable soit continu, soit alternatif, ce courant étant totalement exempt du risque de crêtes instantanées occasionnelles du courant susceptible d'endommager les parties électroniques. La présente invention permet d'obtenir une synchronisation avec la variation de la source d'alimentation, ce à quoi ne parvient aucun des appareils correspondants. Du fait que l'on peut se dispenser d'un transformateur, le poids de l'ensemble obtenu ne représente qu'environ 1/8ème de celui du dispositif classique, tandis que son volume ne représente que le 10ème du volume de ce dispositif classique, ce qui augmente considérablement la commodité pendant le fonctionnement, diminue le prix de revient et facilite le transport. Le présent matériel ne consomme aucune énergie pendant l'intervalle séparant deux opérations même si la source d'énergie reste

branchée. Le facteur d'utilisation d'énergie peut atteindre 95%, ce qui est bien différent des 45% obtenus avec les matériels classiques de soudage à l'arc. On peut donc, avec la tension abaissée comprise entre 15 et 30 volts et fournie par l'appareil de la présente invention effectuer autant de travail qu'avec une tension de sortie abaissée comprise entre 30 et 60 volts.

Il est bien entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre purement illustratif et non limitatif et que des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif réducteur de tension sans enroulements ni noyaux particulièrement pour un matériel de soudage à l'arc, caractérisé par le fait qu'il comprend deux parties principales, à savoir une partie de réduction de tension et une partie de commande qui commande ladite partie de réduction de tension, ladite partie de réduction de tension comprenant deux thyristors (SCR_1 et SCR_2), éventuellement une multiplicité de diodes (dans ce cas le dispositif susvisé est utilisé à des fins de redressement avec des matériels de soudage en courant continu), et d'autres composants électroniques tels que des résistances et des condensateurs reliés électriquement de manière à permettre à l'impulsion positive d'un cycle d'un courant alternatif d'entrée de traverser un des deux thyristors et à son impulsion négative de traverser l'autre thyristor sous la commande de ladite partie de commande, ladite partie de commande comprenant un circuit RC à résistance remplaçable, un DIAC, et un TRIAC en liaison électrique avec ladite partie réductrice de tension, de telle sorte que le courant alternatif d'entrée puisse tout d'abord charger le condensateur dudit circuit RC à un potentiel suffisant pour déclencher ledit DIAC, ledit DIAC déclenchant ensuite ledit TRIAC, et ledit TRIAC agissant à son tour sur ladite partie de commande de manière à entraîner une commutation rendant alternativement conducteur et non conducteur lesdits thyristors (SCR_1 et SCR_2).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les gâchettes desdits thyristors (SCR_1 et SCR_2) sont reliées directement à l'entrée et à la sortie de ladite partie de commande, respectivement, et que les deux thyristors précités (SCR_1, SCR_2) sont montés en parallèle avec leurs cathodes et leurs anodes disposées de façon inverse.

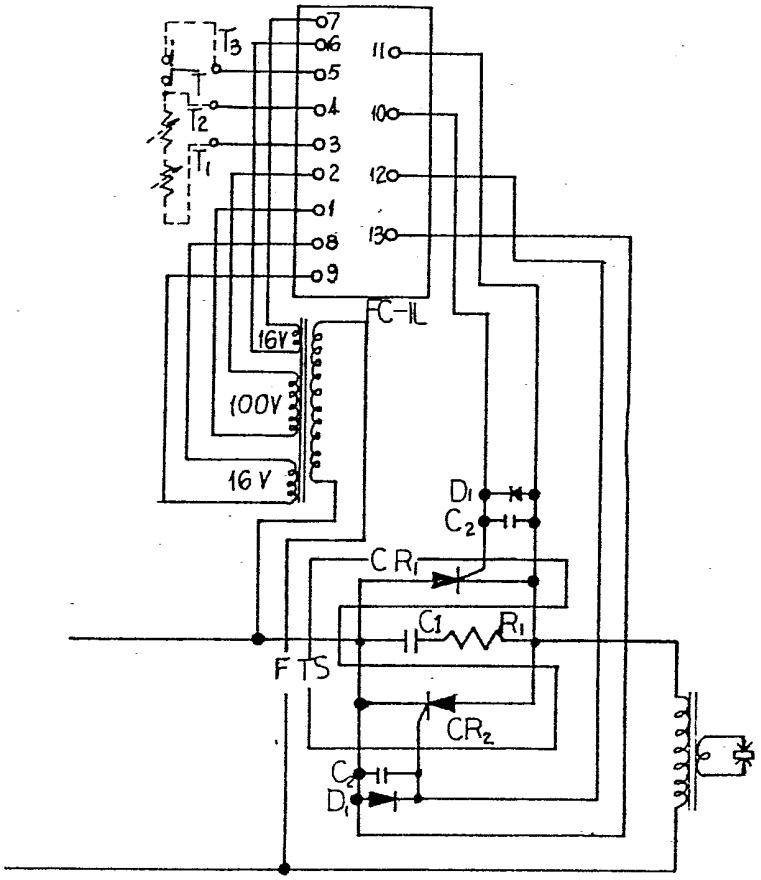

T3
T
T2
T1
7
6
5
4
3
2
1
8
9
11
10
12
13
C-IL
16V
100V
16V
D1
C2
CR1
C1
R1
FTS
CR2
C2
D1

FIG.1

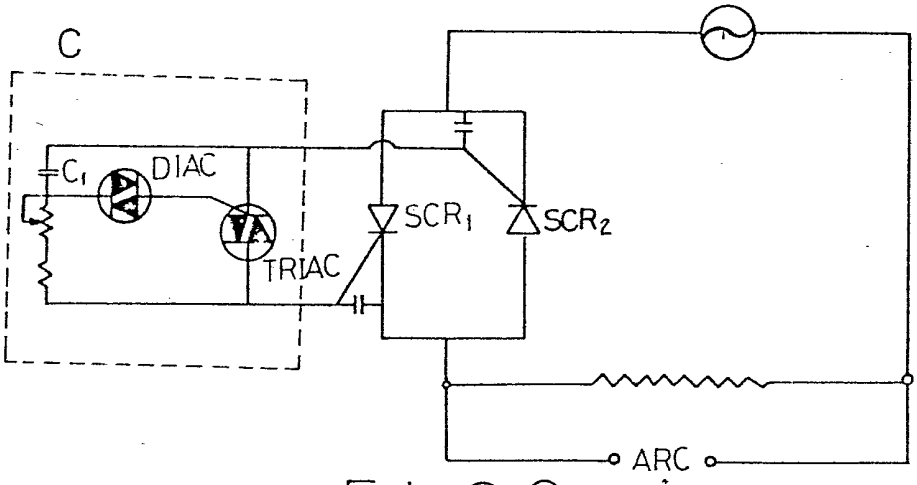

C
C1
DIAC
TRIAC
SCR1
SCR2
ARC

FIG.2

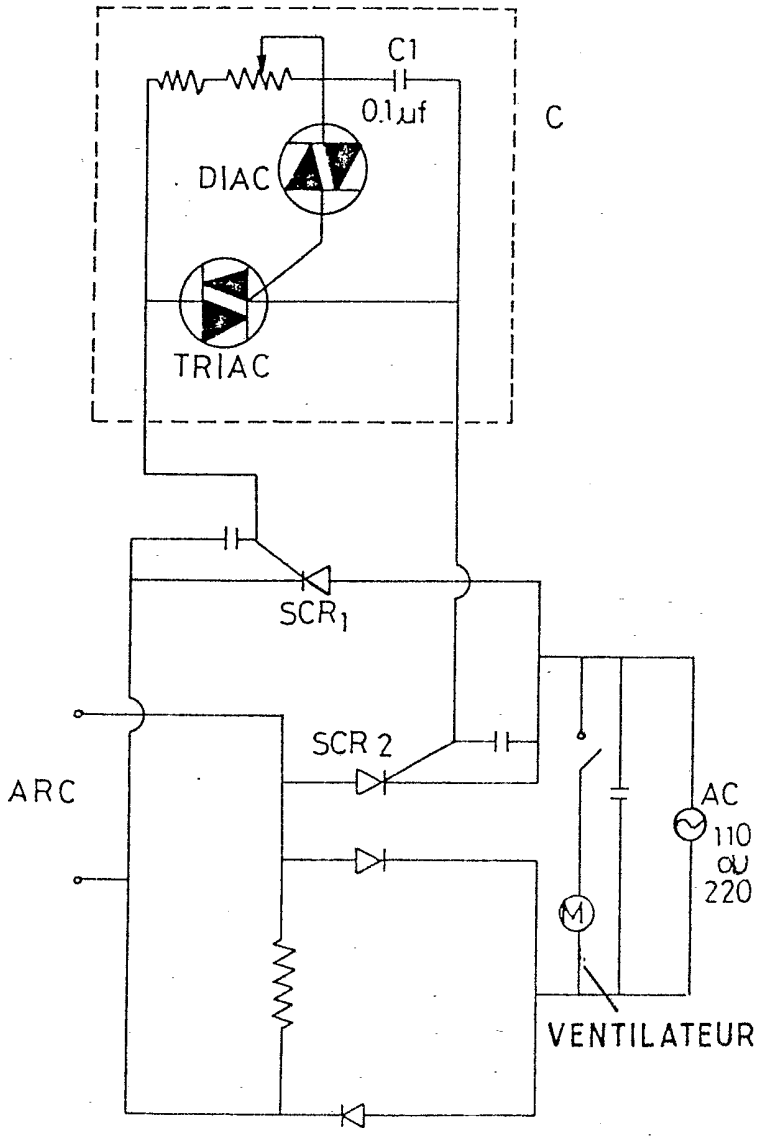


FIG. 3A

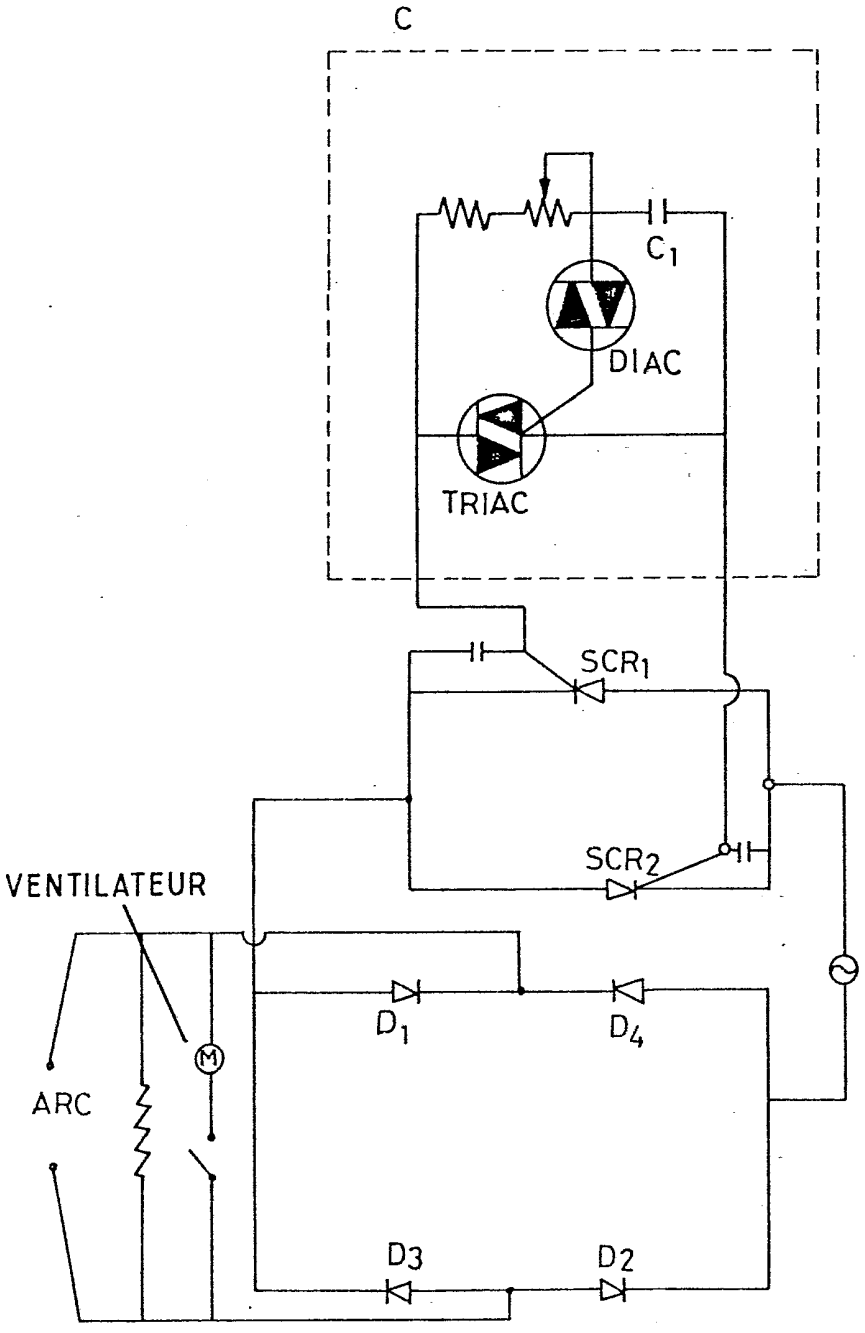


FIG.3B