

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

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

2 512 275

A3

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

(21) **N° 82 11867**

(54) Dispositif redresseur de courant avec plaquette à diode à semi-conducteur.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 L 29/91, 21/60, 23/28, 23/36.

(22) Date de dépôt..... 6 juillet 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : DE, 29 août 1981, n° P 31 34 307.4 et 21 novembre 1981, n° P 31 46 227.8.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 4-3-1983.

(71) Déposant : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH. — DE.

(72) Invention de : Manfred Frister.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention concerne un dispositif redresseur de courant sur plaque de refroidissement pour génératrice à courant alternatif triphasé, comportant une plaquette à diode à semi-conducteur (chip) et un élément refroidisseur supportant la plaquette à diode.

Dans des dispositifs redresseurs connus, on utilise comme éléments refroidisseurs, des tôles d'aluminium perpendiculaires, en vue de dessus axiale, en forme de secteurs annulaires et sont recourbées à leur bord extérieur en forme de collerette. Dans le cas de fortes intensités de courant on a prévu depuis lors pour ce qu'on appelle les redresseurs de courant principal, pour génératrices à courant triphasé, des boîtiers en forme de cuvettes pour chacune des diodes, au fond desquels la plaquette à diode est fixée par soudage et peut être raccordée au moyen d'un fil métallique de tête fixé sur son autre face, l'espace vide restant entre ce fil et la paroi du boîtier recevant alors par coulée une matière isolante se durcissant. Des diodes de ce genre nécessitent, pour leur logement, des trous découpés dans la tôle de refroidissement qui comportent la plupart du temps une bordure poinçonnée dans laquelle les boîtiers de diodes peuvent être fixés par ajustement par pression.

L'invention a pour but de simplifier un dispositif redresseur selon la description ci-dessus pour les objectifs d'utilisation indiqués dans le préambule et d'améliorer l'évacuation de chaleur de la jonction pn, soumise à une sollicitation particulièrement forte, dans la plaquette à diode à semi-conducteur.

L'invention concerne à cet effet un dispositif de redresseur caractérisé en ce que la plaquette à diode est brasée sur une plaquette de cuivre nickelée de préférence.

La description ci-après et les dessins annexés se rapportent à plusieurs exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale axiale à travers le socle et sa plaque de refroidissement, et montrant l'ensemble du dispositif conforme

à l'invention;

- la figure 2 est une vue en coupe analogue montrant une variante d'agencement du socle;

5 - la figure 3 est une vue partielle montrant un exemple de renforcement de la fixation du socle;

- la figure 4 est une vue en coupe analogue à la figure 1 montrant un exemple de réalisation avec socle de dimension réduite;

10 - la figure 5 est une vue analogue à la figure 4 montrant un exemple de renforcement de la cohésion du dispositif.

Dans le premier exemple de réalisation selon la figure 1- de même que dans les autres 15 exemples de réalisation- il est prévu, comme élément refroidisseur 1, une tôle d'aluminium, reproduite avec une épaisseur agrandie. Sur cette tôle d'aluminium est fixé, dans le dispositif de redresseur selon la figure 1 par soudage par friction, un socle cylindrique 2 constitué également en aluminium. Ce 20 socle est muni avant sa fixation sur son autre face frontale d'une couche de cuivre plaquée 3 qui, pour un meilleure clarté, a été reproduite avec une épaisseur notablement agrandie.

Sur la couche de cuivre contre-plaquée a été brasée, de manière connue, une mince plaquette 25 à diode au silicium 4, qui comprend une surface de jonction pn- non représentée sur le dessin- s'étendant parallèlement à ses deux faces frontales. A cette plaquette 4 est fixé par brasage sur son autre face frontale, un fil de tête en cuivre 5. Le tronçon d'extrémité de ce fil 5 qui est relié à la plaquette 30 4 est, pour assurer un meilleur contact élargi par refoulement de la matière, de telle manière qu'il en résulte une assise inférieure 6.

En vue d'assurer une protection contre des endommagements mécaniques et contre la pénétration 35 d'humidité, l'ensemble du dispositif décrit, comportant socle 2, couche de cuivre 3, plaquette au silicium 4 et assise 6 du fil métallique 5, est enfermé dans un manchon 7 de forme tubulaire, qui entoure concentriquement ce dispositif et est rempli par coulée avec une matière isolante 9 se durcissant.

réalisation de la figure 1 le socle 2 présente une surface de pourtour 8 cylindrique, le socle 12 de la figure 2 présente une forme - obtenue par formage sans enlèvement de copeaux - de deux cônes, qui vont en se rétrécissant en direction de chacune des surfaces frontales à plan parallèles du socle. 5 Grâce à ce rétrécissement, il est possible d'obtenir avec des moyens simples une liaison par la forme assurant la fixation du socle 12 sur la tôle de refroidissement 1.

Dans cet exemple de réalisation 10 de la figure 2 il est prévu, pour loger le socle 12, un perçage cylindrique 13. Après la mise en place du socle 12 dans ce perçage, la zone de bordure du trou 13 est pressée contre les cônes formant le socle, d'en-haut et d'en-bas, avec un outil de pressage du type indiqué en 14; il en résulte les encoches 15 annulaires 15 et 16 représentées sur le dessin. Lors de cette opération de formage se constituent des sortes de tenons 17 et 18 en forme de bourrelets, qui ont pour effet de maintenir avec sûreté le socle 12 et de lui conférer une grande surface de passage pour la chaleur à évacuer.

20 Comme le montre la figure 2 par des traits discontinus 19, le socle 12 constitué en aluminium peut recevoir, au lieu d'une surface latérale en forme de double cône, une forme bombée, obtenue par refoulement de la matière du socle initialement cylindrique dans sa direction longitudinale.

25 Dans l'exemple de réalisation de la figure 3, le socle 12 présente également une surface latérale en forme de double cône. Pour le logement de ce socle 12, on découpe d'abord dans la tôle de refroidissement 1 un trou de diamètre correspondant à la surface frontale inférieure 30 32 du socle et on l'élargit ensuite au moyen d'un poinçon, non représenté, pour former une cavité conique 33. La partie de bordure 34 qui surplombe la tôle 1 est, après l'insertion du socle 12 dans la cavité 33, pressée contre le cône supérieur 35 du socle à l'aide d'un outil 35 de repoussage par entaillage ce qui permet de former un crampon de fixation 37.

40 En même temps, l'outil 35 découpe à partir de la face supérieure de la tôle de refroidissement 1, une griffe 38 qui sert à assurer un meilleur ancrage avec la matière isolante - non représentée sur la figure 3 -

lorsque celle-ci est coulée, de la même manière qu'indiqué dans le cas des figures 1 et 2, dans un manchon entourant le dispositif de redresseur.

En vue d'accroître la force d'adhérence entre la matière isolante 9 et le fil 5 émergeant de la diode, on peut conférer par formage à ce fil la forme d'une boucle 20 ou d'une spire hélicoïdale. Sur la figure 3 le siège du socle 12 est représenté dans la moitié de droite du dessin avant le matage, et, dans la moitié de gauche de la figure, après le matage effectué au moyen de l'outil de repoussage 35.

Alors que dans les exemples de réalisation décrits précédemment a été prévu un socle 2 relativement épais, sur la face supérieure duquel, située en regard de la plaquette 4, a été appliquée une couche de cuivre 3 - représentée fortement grossie sur le dessin - les figures 4 et 5 montrent une forme de réalisation différente dans laquelle, en vue d'obtenir des résistances de passage plus faibles, est prévue, dans chacun de ces cas, une plaquette de cuivre 23 découpée à partir d'une tôle de cuivre et qui peut - de la manière montrée dans la figure 4 - être munie des deux cotés d'une couche de revêtement 24 en nickel. Sur cette plaquette 23 est alors brasée de manière classique la plaquette (chip) 4 à semi-conducteur au silicium. L'ensemble de cette plaquette de cuivre 23 est alors brasée ou soudée par ultra-sons sur la plaque de refroidissement 1 en aluminium. Comme dans l'exemple de réalisation des figures 1 et 2, un manchon 7 de forme tubulaire, rempli avec une matière isolante 9 coulée, procure une enveloppe de sécurité assurant une protection contre l'humidité et des endommagements mécaniques.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 5, une plaquette de cuivre 23, de préférence nickelée sur ses faces, est soudée directement sur la tôle de refroidissement 1. En plus, plusieurs griffes de maintien 38 sont - comme dans l'exemple de réalisation de la figure 3 - formées à partir de la tôle de refroidissement 1 par entaillage et repoussage à proximité immédiate de la plaquette 23. Ces griffes accroissent l'adhérence mécanique de la masse de remplissage isolante 9 lorsque celle-ci est introduite à l'état liquide dans l'espace vide entouré par le manchon 7.

L'avantage particulier du dispositif de redresseur conforme à l'invention consiste en ce qu'il assure un très bon transfert de chaleur de la plaquette 4 à semi-conducteur à la tôle de refroidissement 1 et permet en conséquence une densité de courant accrue dans le redresseur.

REVENDICATIONS

- 1- Dispositif de redresseur de courant sur plaque de refroidissement pour génératrice à courant alternatif, notamment alternateur triphasé, comportant une 5 plaquette à diode à semi-conducteur (4) et un élément refroidisseur en aluminium (1) supportant la plaquette à diode, dispositif caractérisé en ce que la plaquette à diode (4) est brasée sur une plaquette de cuivre (3) notamment nickelée.
- 2- Dispositif selon la revendication 1, 10 caractérisé en ce que la plaquette de cuivre (23) nickelée est soudée sur l'élément refroidisseur (1) constitué en aluminium.
- 3- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément refroidisseur (1) est soudé 15 par ultra-sons à la plaquette de cuivre nickelée.
- 4- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, à proximité 20 immédiate de la plaquette de cuivre (23), sont prévus, dans l'élément refroidisseur (1) en tôle d'aluminium, des moyens de liaison par la forme, tels que tenons (15, 16, 17) ou griffes (38), obtenus notamment par entaillage de la tôle avec repoussage et dirigés vers la plaquette (23) placée sur la tôle.
- 5- Dispositif selon la revendication 4, 25 caractérisé en ce que l'ensemble de la plaquette de cuivre (23), la plaquette à diode (4) et un fil de tête de raccordement (5), relié à la face supérieure de la plaquette à diode, est entouré par un manchon (7) placé sur l'élément refroidisseur (1), concentriquement à la plaquette à diode, et dont 30 l'intérieur est rempli avec une masse coulée (9) se durcissant.

FIG.1

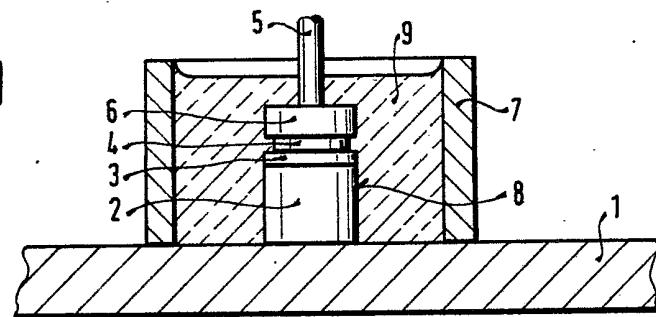


FIG.2

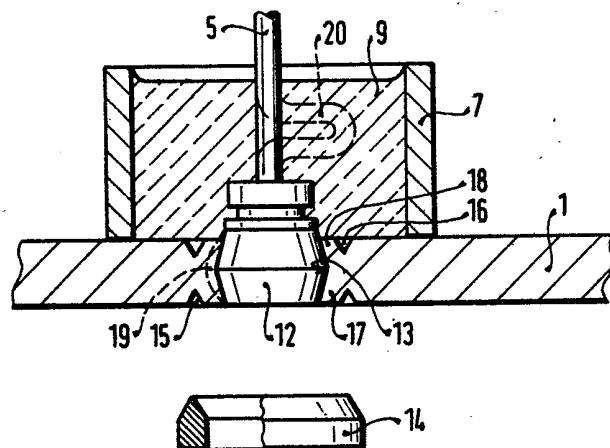


FIG.3

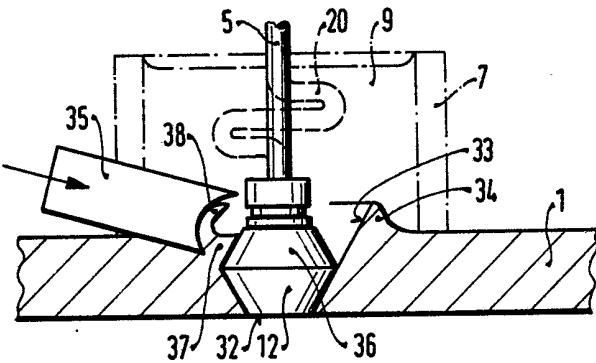


FIG. 4

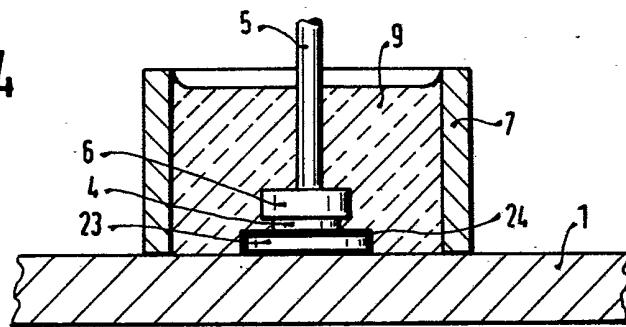


FIG. 5

