

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 25586

(54) Élément chauffant à résistance électrique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 05 B 3/12.

(22) Date de dépôt..... 2 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 3 décembre 1979, n° P 29 48 592.5.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 19-6-1981.

(71) Déposant : Société dite : FRITZ EICHENAUER GMBH & CO. KG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Hanno Roller, Karl-Heinz Nauerth et Rudi Kitt.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : André Netter, conseil en brevets d'invention,
40, av. Vignon, 75009 Paris.

2471720

- L'invention concerne un élément chauffant à résistance électrique, comportant au moins un conducteur chauffant sous la forme d'un élément en un matériau à résistance électrique à coefficients de température positifs (élément PTC), muni de moyens de contact sur des faces opposées, ainsi que deux plaques métalliques de contact sensiblement planes, les plaques de contact et l'élément PTC placé entre elles étant maintenus en coopération pour former une disposition en contact.
- 10 Dans les appareils à chauffage électrique, notamment les appareils ménagers à chauffage électrique tels que cafetières électriques, radiateurs soufflants, sècheurs à cheveux, etc., on utilise de plus en plus, à la place des éléments chauffants à résistance traditionnels dont le conducteur
- 15 chauffant est constitué par un fil métallique, des éléments chauffants à résistance dont les conducteurs chauffants sont constitués par un ou plusieurs éléments à coefficient positif de température (éléments PTC). De tels éléments PTC ont en général une forme prismatique avec deux faces
- 20 planes opposées parallèles et, en projection horizontale, une forme ronde ou polygonale; ils sont habituellement en matière céramique, notamment sur une base de titanate de baryum, et ils ont la propriété de stabiliser pour ainsi dire d'eux-mêmes leur puissance électrique absorbée, car la
- 25 résistance électrique augmente fortement dans une plage de températures déterminée. Le raccordement électrique de ces éléments PTC s'effectue généralement en ce que les deux faces opposées sont rendues conductrices par une métallisation appliquée de façon appropriée et en ce qu'elles
- 30 sont raccordées à une source de courant par des éléments de raccordement.

- La puissance électrique absorbée, et de ce fait la fourniture de chaleur qui peut être obtenue, dépend, pour les éléments PTC, essentiellement de la dissipation de
- 35 chaleur, et ainsi de la faible résistance thermique des éléments ou milieux à chauffer. Lorsque la résistance thermique est élevée, l'élément PTC parvient déjà pour une faible puissance absorbée, dans la zone de la température de transition, dans laquelle la résistance électrique augmente
- 40 fortement. Certes, on évite ainsi les conséquences néfastes

d'une surchauffe, mais la puissance thermique reste insuffisante. Il en résulte qu'il est nécessaire de rechercher une faible résistance thermique.

Il est connu (Demande de Brevet allemand DE-OS 26 14 433)
5 d'introduire des éléments PTC dans une douille tubulaire et d'effectuer le raccordement avec des bandes élastiques qui servent en même temps à la dissipation de la chaleur. Il est connu par ailleurs (Demande de Brevet allemand DE-AS 26 41 894) de relier les éléments PTC par des fils
10 de raccordement, par exemple par brasage, et les noyer dans une masse conduisant la chaleur et électriquement isolante, dans un boîtier. Ces dispositions connues ne peuvent être réalisées qu'à un prix relativement élevé et avec une dépense de main d'oeuvre considérable, elles ne conviennent que
15 pour un domaine d'utilisation très limité et laissent beaucoup à désirer en ce qui concerne la dissipation de chaleur par les éléments PTC.

En partant de l'état de la technique décrit ci-dessus, il a déjà été proposé (voir Demande de Brevet P 28 45 965.6-34)
20 comme il a été indiqué au début, de prévoir comme éléments de raccordement deux plaques métalliques de contact sensiblement planes et de former avec ces plaques de contact et l'élément PTC (ou les éléments PTC) placé entre elles un agencement en contact du type sandwich maintenu élastiquement.
25 Dans ce cas, les plaques de contact sont adaptées au contour des éléments PTC et sont tenues ensemble par des éléments de maintien placés sur les bords. La cohésion ainsi obtenue assure une manipulation aisée d'un tel agencement en contact, mais elle n'assure pas la pression d'application entre les
30 plaques de contact et les éléments PTC nécessaire à la transmission de chaleur. Cette pression d'application nécessaire au fonctionnement n'est appliquée qu'au montage dans un appareil par le fait que l'agencement en contact est serré par des parties appropriées de l'appareil.

35 Le but de l'invention est de réaliser un élément chauffant à résistance électrique du type précité sous forme de module autonome pouvant être utilisé dans les cas d'utilisation les plus variés, qui assure une dissipation de chaleur optimale des éléments PTC indépendamment d'autres
40 mesures de montage et qui puisse être fabriqué de façon

simple et économique.

Ce but est atteint conformément à l'invention avec un élément chauffant à résistance électrique du type précité, caractérisé par une douille ou gaine en matière conductrice de la chaleur et isolante électriquement, ayant un volume intérieur dont la section libre est adaptée à la section libre de la disposition ou agencement en contact, l'agencement en contact étant introduit dans le volume intérieur de la douille en subissant une pression perpendiculaire au plan des plaques de contact. La douille prévue conformément à l'invention est fermée périphériquement et présente un volume intérieur ouvert au moins d'un côté pour l'introduction de l'agencement en contact. La surface extérieure de la douille peut avoir n'importe quelle configuration suivant les impératifs de montage dans un appareil, notamment dans une réalisation sous forme de "cartouche chauffante"; elle peut être cylindrique et dans ce cas, le volume intérieur s'étend parallèlement à l'axe du cylindre. Etant donné que la largeur des plaques de contact et celle de l'élément PTC coïncident généralement, la section transversale de l'agencement en contact est sensiblement rectangulaire et généralement, le volume intérieur présente une section libre de forme rectangulaire qui est sensiblement constante sur toute la longueur du volume intérieur. Dans le sens de la largeur, le volume intérieur et l'agencement en contact sont dimensionnés de telle sorte qu'on peut sans difficulté introduire ce dernier. Par contre, comme il apparaît de ce qui a été dit, en ce qui concerne les hauteurs respectives du volume intérieur et de l'agencement en contact, l'adaptation est conçue de telle sorte qu'il se produit une pression perpendiculaire au plan des plaques de contact, qui assure une ferme application des plaques de contact sur l'élément PTC avec une faible perte de tension au passage du courant et une bonne transmission de la chaleur. La force de pression d'application est reprise par la douille, et les plaques de contact sont, d'autre part, pressées sur toute leur surface contre la paroi du volume intérieur de sorte qu'il en résulte une bonne dissipation de la chaleur par l'extérieur de la douille; la pression est obtenue par le fait que, dans le sens de la hauteur, le volume intérieur est légèrement sous-dimensionné

par rapport à l'agencement en contact, ce sous-dimensionnement dépendant de la résistance à la compression des éléments PTC et des propriétés élastiques de la matière de la douille et pouvant être déterminé par des essais simples. Après

5 l'introduction de l'agencement en contact, on peut couler dans le volume intérieur une matière électriquement isolante et bonne conductrice de la chaleur, par exemple du caoutchouc aux silicones bon conducteur de la chaleur, pour améliorer également la dissipation de la chaleur par les faces laté-
10 rales de l'élément PTC.

Naturellement, on peut également disposer plusieurs éléments PTC en rangées l'un derrière l'autre ou l'un à côté de l'autre entre les plaques de contact.

L'alimentation en courant est assurée par des fils
15 de raccordement qui peuvent être fixés aux extrémités postérieures, dans le sens d'introduction, des plaques de contact, par brasage, soudure par points, agrafage ou l'analogue.

Comme il apparaît de ce qui précède, la pression entre les plaques de contact et l'élément PTC est appliquée, selon
20 l'invention, par l'élasticité de la douille. On peut obtenir un bon réglage lorsque la douille est en matière élastomère, par exemple en caoutchouc aux silicones conducteur de la chaleur. Dans tous les cas, la douille peut être constituée par un tronçon d'une matière extrudée tubulaire, être utilisée
25 ouverte des deux côtés ou être fermée aux extrémités ultérieurement. De préférence toutefois, la douille est coulée en tant que pièce moulée fermée d'un côté.

Afin de faciliter l'introduction, les plaques de contact peuvent être légèrement en forme de coin. Dans une
30 forme de réalisation particulièrement avantageuse à cet égard, ainsi qu'à d'autres également, les plaques de contact sont réalisées sous forme de surfaces de transmission de chaleur, elles dépassent de l'élément PTC dans le sens longitudinal au moins sur un côté et sont totalement entou-
35 rées par la douille. Cette réalisation des plaques de contact, qui dans tous les cas doivent être en une matière bonne conductrice de la chaleur telle que le cuivre ou l'aluminium, améliore notablement la transmission de la chaleur de l'élément PTC à la douille, et de ce fait, par l'intermédiaire de sa
40 surface extérieure à l'élément consommateur de chaleur. Par

ailleurs, si les plaques de contact dépassent de l'élément PTC au moins sur le côté antérieur dans le sens de l'introduction, elles peuvent être introduites dans le volume intérieur en étant inclinées l'une vers l'autre en forme de coin. Il en résulte que l'introduction n'exige que peu d'efforts et qu'après introduction, on obtient une pression de contact élevée du fait que les plaques de contact appuient sur toute leur surface contre l'élément PTC en raison de l'élasticité de la matière de la douille.

10 De préférence, les plaques de contact dépassent de l'élément PTC d'au moins une valeur correspondant à sa longueur.

Une autre réalisation avantageuse est caractérisée par le fait que la douille comporte une entretoise s'étendant dans le volume intérieur dans le sens axial et qu'il y a entre les côtés opposés de l'entretoise et la paroi intérieure voisine de la gaine, chaque fois un canal de guidage pour l'une des plaques de contact. L'entretoise et les canaux de guidage sont dimensionnés de telle sorte que les portions des plaques de contact dépassant au-delà de l'élément PTC sont appliquées par pression élastique contre l'entretoise et contre la paroi de la douille, ce qui améliore encore la transmission de la chaleur. L'entretoise peut être formée de façon simple en coulant la douille, à partir de l'extrémité fermée de la douille et de préférence, elle se raccorde sur le côté à la paroi de la douille.

25 En d'autres termes, dans cette réalisation, la douille comporte, au raccordement avec le volume intérieur, une partie terminale massive dans laquelle sont formés les canaux de guidage.

30 Dans cette forme de réalisation, il convient, par ailleurs, que les canaux de guidage divergent dans le sens d'introduction de l'agencement en contact. On obtient ainsi qu'à l'introduction dans les canaux de guidage, les extrémités antérieures des plaques de contact s'écartent l'une de l'autre et qu'en conséquence, les extrémités postérieures des plaques de contact entre lesquelles se trouve l'élément PTC, soient comprimées par effet de levier. Cette disposition permet une transmission de la chaleur régulière sur toute la longueur des plaques de contact, donc meilleure entre les

40 plaques de contact et la douille.

On peut simplifier la manipulation de l'agencement en contact, notamment lors de l'introduction, par le fait que les extrémités postérieures des plaques de contact dans le sens de l'introduction sont enrobées dans un corps de
5 maintien en matière électriquement isolante, de préférence également en caoutchouc aux silicones bon conducteur de la chaleur. En même temps, le corps de maintien décharge les fils de raccordement, montés aux plaques de contact, de tout effort de traction. De préférence, le corps de
10 maintien est réalisé de telle sorte que, lorsque l'agencement en contact est introduit, il ferme de façon étanche le volume intérieur de la douille.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description détaillée, donnée ci-après à titre d'exemple, d'une
15 forme de réalisation représentée schématiquement sur le dessin, sur lequel :

- la figure 1 montre en coupe longitudinale un élément chauffant à résistance électrique;
- la figure 2 représente l'objet de la figure 1 en
20 coupe transversale.

L'élément chauffant à résistance électrique représenté sur le dessin sous la forme d'une "cartouche chauffante" est constitué pour l'essentiel par une gaine 1 en caoutchouc aux silicones conducteur de la chaleur et par un agencement
25 en contact 2 introduit dans le volume intérieur de la gaine 1. L'agencement en contact 2 est constitué de deux plaques de contact 3 en cuivre et d'un élément PTC 4 qui est placé entre les plaques de contact 3 et est muni sur ses faces tournées vers les plaques de contact d'un moyen ou agent de
30 contact (non représenté). Les plaques de contact 3 ont sensiblement la même largeur que l'élément PTC, ou sont légèrement surdimensionnés. L'alimentation en courant de l'élément PTC 4 s'effectue, par l'intermédiaire des plaques de contact 3, par des fils de raccordement 5 qui sont
35 brasées aux extrémités des plaques de contact 3.

La douille ou gaine 1 coulée en caoutchouc aux silicones conducteur de la chaleur est fermée à une extrémité et comporte un volume intérieur 6 de section rectangulaire (voir figure 2) s'ouvrant à l'autre extrémité, dans lequel
40 on introduit l'agencement en contact 2. Dans le sens de

la largeur, le volume intérieur 6 permet un certain jeu de l'agencement en contact 2. Par contre, le volume intérieur 6 est dimensionné dans le sens de la hauteur, perpendiculaire au plan des plaques de contact, de telle sorte qu'une fois monté, l'agencement en contact 2 soit comprimé en raison de l'élasticité de la gaine 1. Sur le côté extérieur, la gaine 1 est de forme cylindrique circulaire.

Comme le montre la figure 1, les plaques de contact 3 dépassent au-delà de l'élément PTC 4, sur le côté antérieur dans le sens d'introduction (flèche 7) de plus du double de la longueur de celui-ci. La longueur des plaques de contact 3 correspond ainsi approximativement à la longueur de la gaine 1, de sorte qu'il en résulte une bonne transmission uniforme de la chaleur sur une grande surface.

Entre les portions des plaques de contact 3 qui dépassent au-delà de l'élément PTC 4 pénètre une entretoise 8 ou barre d'écartement qui est formée d'une seule pièce avec l'extrémité fermée de la gaine 1 lorsque celle-ci est coulée; cette entretoise s'avance dans le volume intérieur, se raccorde sur le côté à la paroi de la gaine 1 et ménage, dans le sens de la hauteur entre elle-même et la paroi de la gaine 1 des canaux de guidage 9 dans lesquels pénètrent les plaques de contact 3. Les canaux de guidage 9 sont plus étroits que les plaques de contact 3 de sorte que, à l'état monté, l'entretoise 8 et la paroi de la gaine 1 appuient par pression élastique contre les plaques de contact 3, ce qui assure une bonne transmission de la chaleur. On ne distingue pas sur le dessin la forme légèrement divergente des canaux de guidage dans le sens 7 de l'introduction.

A l'extrémité extérieure, postérieure dans le sens 7 de l'introduction, les plaques de contact 3 sont enrobées dans un corps de maintien 10 en caoutchouc aux silicones qui libère en même temps les fils de raccordement 5 de tout effort de traction. Le corps de maintien 10 est dimensionné de telle sorte que, lorsque l'agencement en contact 2 est introduit (comme représenté sur la figure 1), il ferme de façon étanche le volume intérieur 6.

On voit sur la figure 2 que, si on n'a pas prévu de corps de maintien 10 fermant hermétiquement le volume intérieur 6, on peut couler dans le volume restant après l'intro-

duction de l'agencement en contact 2, une matière 11 électriquement isolante et conduisant la chaleur, par exemple du caoutchouc aux silicones conducteur de chaleur.

REVENDECATIONS

1. Elément chauffant à résistance électrique comportant au moins un conducteur chauffant sous la forme d'un élément en matériau à résistance électrique à coefficients de température positifs (élément PTC), muni de moyens de contact sur des faces opposées, ainsi que deux plaques métalliques de contact sensiblement planes, les plaques de contact et l'élément PTC placé entre elles étant maintenus en coopération pour former une disposition en contact, caractérisé en ce qu'il comporte une douille (1) en matière électriquement isolante et conduisant la chaleur, comportant un volume intérieur (6) dont la section transversale libre est adaptée à la section de la disposition en contact (2), ce dernier étant introduit dans le volume intérieur de la gaine (1) en subissant une pression perpendiculaire au plan des plaques de contact (3).

2. Elément chauffant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la douille (1) est en matière élastomère.

3. Elément chauffant selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les plaques de contact (3) sont réalisées sous forme de surfaces fournissant de la chaleur, qu'elles dépassent de l'élément PTC (4) dans le sens longitudinal sur au moins un côté et qu'elles sont complètement entourées par la douille (1).

4. Elément chauffant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la douille (1) comporte une barre d'écartement (8) s'étendant dans le volume intérieur (6) dans le sens axial, et qu'il y a entre des côtés opposés de l'entretoise (8) et la paroi voisine de la gaine (1) respectivement un canal de guidage (9) pour l'une des plaques de contact (3).

5. Elément chauffant selon la revendication 4, caractérisé en ce que les canaux de guidage (9) divergent dans le sens d'introduction (7) de la disposition ou agencement en contact (2).

6. Elément chauffant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les extrémités postérieures des plaques de contact (3) dans le sens d'introduction (7) sont enrobées dans un corps de maintien (10) en matière électriquement isolante.

7. Elément chauffant selon la revendication 6, caractérisé en ce que le corps de maintien (10) ferme hermétiquement le volume intérieur (6) de la gaine (1) après l'introduction de l'agencement en contact (2).

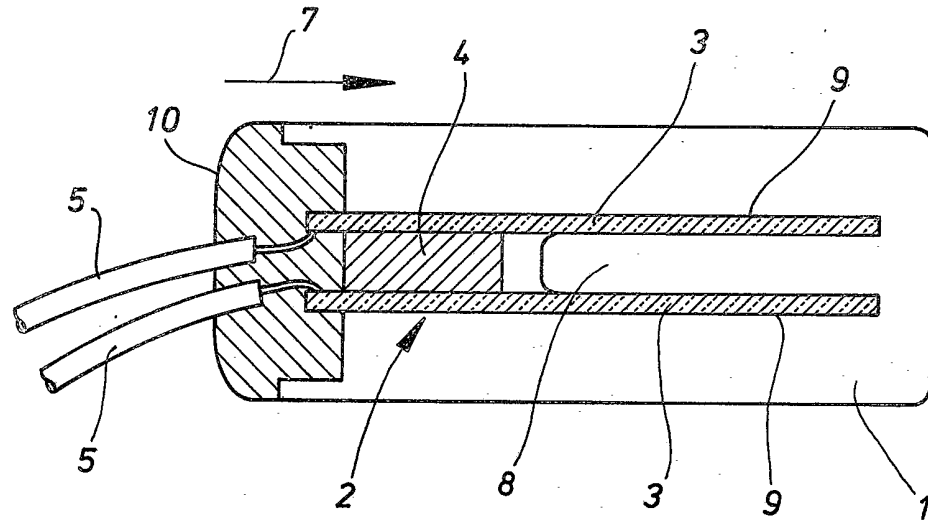


Fig. 1

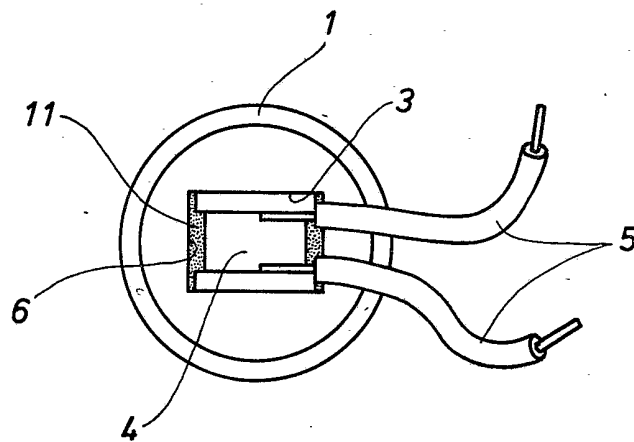


Fig. 2