

(9)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 274 956
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21)

Numéro de dépôt: 87402915.0

(51)

Int. Cl. 4: H01C 1/14, H01C 7/02

(22)

Date de dépôt: 18.12.87

(30)

Priorité: 23.12.86 FR 8618090

(43)

Date de publication de la demande:
20.07.88 Bulletin 88/29

(84)

Etats contractants désignés:
AT BE DE GB IT

(71)

Demandeur: **COMPAGNIE EUROPEENNE DE
COMPOSANTS ELECTRONIQUES LCC**
50, rue Jean-Pierre Timbaud
F-92400 Courbevoie(FR)

(72)

Inventeur: **Lagrange, Alain**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris(FR)
Inventeur: **Mallez, Françoise**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris(FR)

(74)

Mandataire: **Guérin, Michel et al**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris(FR)

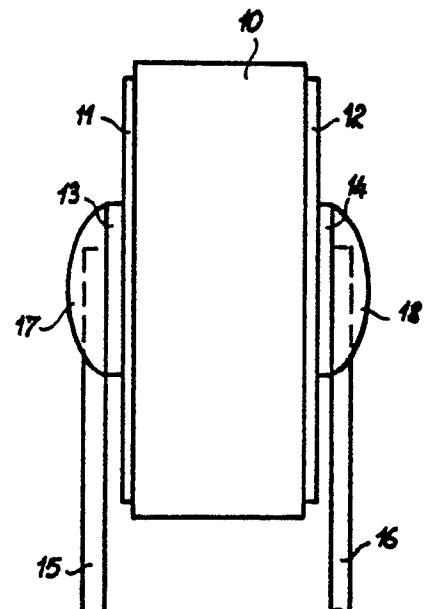
(54)

Thermistance du type à coefficient de température positif et à grande résistance aux surtensions.

(57)

L'invention concerne une thermistance du type à coefficient de température positif et se présentant sous la forme d'une pastille enserrée entre deux électrodes disposées selon ses faces principales. Chacune de ces électrodes est constituée d'une première couche (11,12) disposée sur la pastille (10) et recouvrant toute une face principale ou sa plus grande partie, et d'une seconde couche (13,14) disposée sur la première et de superficie réduite par rapport à ladite première couche, cette première couche étant constituée d'un matériau non soudable permettant le contact ohmique avec la pastille, ayant une bonne conductivité électrique et une faible conductibilité thermique, la seconde couche étant constituée d'un matériau soudable et ayant une bonne conductivité électrique.

FIG_2



EP 0 274 956 A1

THERMISTANCE DU TYPE A COEFFICIENT DE TEMPERATURE POSITIF ET A GRANDE RESISTANCE AUX SURTENSIONS

La présente invention concerne les thermistances à coefficient de température positif et plus particulièrement celles destinées à subir des mises sous tension brutales et répétitives.

Ces thermistances se présentent habituellement sous la forme de disques de matériau semi-conducteur. Les faces principales de ces disques sont métallisées et des fils de connexions électriques sont fixées par soudure sur ces métallisations.

Pour diverses applications et notamment pour la protection d'équipements téléphoniques, il est demandé aux éléments CTP de résister à des essais de tension alternative pulsée ou de cycles marche-arrêt. Lors de ces cycles et pour des tensions élevées (de l'ordre de 245 V), il arrive alors fréquemment que le matériau constituant la thermistance se délamine. Ce phénomène est dû à un gradient de température entre l'intérieur de l'élément thermistance et la surface du matériau. L'amplitude de ce gradient thermique peut être suffisant pour détériorer l'élément.

Différentes solutions ont déjà été proposées pour réduire le gradient thermique. La réduction de l'épaisseur du disque, constituant la thermistance est rapidement limitée par l'accroissement de la valeur du champ électrique induit dans l'élément et qui risque de provoquer l'emballement thermique. La soudure servant à fixer les fils de connexions sur les métallisations contribue au refroidissement des zones situées à proximité des métallisations et donc accentue le gradient thermique. En effet, cette soudure s'étale sur toute la surface métallisée. Une solution consiste alors à réduire la masse de soudure déposée sur les métallisations. Ceci ne peut être obtenu que par des soudures ponctuelles au fer à souder par exemple et interdit alors la soudure au trempé qui a l'avantage d'être très productive. En outre, la quantité limitée de soudure pose des problèmes mécaniques consistant principalement dans la mauvaise tenue à la traction exercée sur les fils de connexions.

Afin de remédier à ces inconvénients, l'invention propose de diminuer le gradient thermique grâce à une première métallisation réalisée en un matériau empêchant la dissipation thermique en surface de la thermistance sur laquelle est déposée une seconde couche de surface réduite et permettant la soudure au trempé de fils de connexions.

L'invention a donc pour objet une thermistance du type à coefficient de température positif, se présentant sous la forme d'une pastille enserrée entre deux électrodes disposées selon ses faces principales, caractérisée en ce que chacune des-

dites électrodes est constituée d'une première couche disposée sur la pastille et recouvrant toute une face principale ou la plus grande partie de cette face principale, et d'une seconde couche disposée sur la première et de superficie réduite par rapport à ladite première couche, cette première couche étant constituée d'un matériau non soudable assurant un contact ohmique avec la pastille, ayant une bonne conductivité électrique et une faible conductibilité thermique, la seconde couche étant constituée d'un matériau soudable et ayant une bonne conductivité électrique.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront au moyen de la description qui va suivre, donnée à titre non limitatif, et des figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 représente, vue de profil, une thermistance CTP selon l'art connu,
- la figure 2 représente, vue de profil, une thermistance CTP selon l'invention.

La figure 1 représente une thermistance CTP selon l'art antérieur. Cette thermistance est constituée d'un disque 1 en matériau céramique recouvert sur ses deux faces principales de métallisations 2 et 3 à base d'argent. Des fils de connexions 4 et 5 sont ensuite soudés respectivement sur les métallisations 2 et 3. Il est avantageux, d'un point de vue économique, de réaliser ces soudures au trempé. Dans ce cas, la soudure se dépose sur toutes les surfaces soudables sous forme de masses 6 et 7. Lors de mises sous tension brutales et répétitives, il se développe à l'intérieur du disque de céramique un gradient de température tel que celui représenté en traits pointillés sur la figure 1 avec une température maximale T_{max} au centre du disque et des températures minimales T_{min} sur les faces de ce disque. Ce gradient thermique est lié à la capacité calorifique de la soudure qui est plus froide que la couche de céramique proche et prélève les calories, et à la conductibilité thermique de la soudure qui évacue les calories par l'intermédiaire des connexions. La faible conductibilité thermique du matériau CTP (de $1,5$ à $2.10^2 \text{ W.cm}^{-1} \cdot ^\circ\text{K}^{-1}$) accentue le phénomène. La résistance augmentant au coeur de la pièce (effet CTP) avant celle correspondant aux zones superficielles, la puissance plus élevée au centre accentue l'élévation de température.

L'invention propose de réduire l'amplitude du gradient thermique en empêchant, ou du moins en limitant, l'évacuation de la chaleur superficielle. Il faut donc créer une barrière thermique au niveau des électrodes.

La figure 2 représente une thermistance CTP selon l'invention. Sur les faces principales d'une pastille 10, par exemple un disque de céramique possédant un coefficient de température positif, on dépose des métallisations 11 et 12. Ces métallisations sont réalisées à partir d'un matériau permettant un bon contact ohmique avec la pastille 10, ayant une bonne conductivité électrique et une faible conductibilité thermique. Ce matériau ne doit pas être soudable. On entend par là que la soudure qui fixera les fils de connexions ne doit pas prendre sur les métallisations réalisées à partir de ce matériau.

A titre d'exemples, on peut utiliser les matériaux et les techniques suivants pour réaliser les métallisations 11 et 12. Par pulvérisation cathodique ou évaporation sous vide, on peut déposer une couche de nickel ou d'aluminium d'épaisseur 2 000 à 3 000 angströms dans le cas de la pulvérisation ou d'environ 700 angströms dans le cas de l'évaporation. On déposera alors au préalable une sous-couche d'accrochage en chrome. Par sérigraphie d'une encre traitée en atmosphère oxydante, on peut déposer une combinaison d'argent, d'indium et de gallium ou une couche d'aluminium d'une épaisseur comprise entre 10 et 20 μ . Par schoopage, on peut déposer une couche d'aluminium d'environ 80 à 100 μ d'épaisseur.

Il est avantageux que ces couches 11 et 12 recouvrent totalement les faces principales de la pastille 10, ou du moins la plus grande partie de ces faces.

Sur les métallisations 11 et 12 on dépose ensuite d'autres métallisations 13 et 14 de superficies plus restreintes. Ces métallisations sont réalisées en un matériau soudable et possédant une bonne conductivité électrique.

A titre d'exemples, on peut utiliser les matériaux et les techniques suivants pour réaliser les métallisations 13 et 14. Par pulvérisation cathodique ou évaporation sous vide, on peut déposer une couche d'argent d'épaisseur 2 000 à 3 000 angströms dans le cas de la pulvérisation ou d'environ 700 angströms dans le cas de l'évaporation. Par sérigraphie, on peut déposer une couche d'argent d'une épaisseur comprise entre 10 et 20 μ . Par schoopage, on peut déposer une couche de cuivre, d'étain, d'argent ou d'un alliage étain-plomb d'environ 80 à 100 μ d'épaisseur.

Les surfaces des métallisations 11 à 14 peuvent être de différentes formes possibles. Si la pastille 10 est un disque, les métallisations peuvent se présenter sous la forme de cercles concentriques.

Comme on le remarque sur la figure 2, les fils de connexions 15 et 16 ne sont fixés, par des gouttes de soudure 17 et 18, que sur les deu-

xièmes métallisations 13 et 14.

Les essais effectués ont démontré que la surface de la deuxième métallisation doit être, en règle générale, inférieure ou égale à 50 % de la surface occupée par la première métallisation. A titre d'exemples, les séries suivantes ont donné les résultats amplement satisfaisants:

- première couche en aluminium sérigraphiée, deuxième couche (50 % de la surface de la première couche) en argent sérigraphiée, soudure au trempé,
- première couche en aluminium déposée par schoopage, deuxième couche (50 % de la surface de la première couche) en argent sérigraphiée, soudure au trempé,
- première couche en aluminium déposée par pulvérisation cathodique, deuxième couche (50 % de la surface de la première couche) en argent déposée de la même manière, soudure au trempé,
- première couche en AgInGa déposée par sérigraphie, deuxième couche le quart ou moins du quart de la surface de la première couche) en argent déposée par sérigraphie, soudure au trempé.

La surface occupée par la seconde métallisation dépend de la nature de la première couche déposée.

En plus de résoudre le problème de la tenue aux surtensions, l'invention procure les avantages suivants:

- économie de soudure puisque les surfaces soudables sont réduites,
- économie d'argent lorsque ce métal est employé pour les secondes métallisations, pour les mêmes raisons,
- lors de la soudure des fils de connexions au trempé, la métallisation en contact avec la céramique limite le choc thermique dû à l'apport extérieur de chaleur,
- possibilité d'utiliser la soudure au trempé qui constitue une méthode économique et productive.

Revendications

1. Thermistance du type à coefficient de température positif, se présentant sous la forme d'une pastille (10) enserrée entre deux électrodes disposées selon ses faces principales, caractérisée en ce que chacune desdites électrodes est constituée d'une première couche (11,12) disposée sur la pastille et recouvrant toute une face principale ou la plus grande partie de cette face principale, et d'une seconde couche (13,14) disposée sur la première et de superficie réduite par rapport à ladite première couche, cette première couche étant constituée d'un matériau non soudable assurant un contact ohmique avec la pastille, ayant une bonne

conductivité électrique et une faible conductibilité thermique, la seconde couche étant constituée d'un matériau soudable et ayant une bonne conductivité électrique.

2. Thermistance selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pastille (10) ayant la forme d'un disque, les premières (11,12) et les secondes (13,14) couches sont des cercles. 5

3. Thermistance selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les premières couches (11, 12) sont en nickel, en aluminium ou en AgInGa. 10

4. Thermistance selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'une sous-couche d'accrochage est déposée entre les faces de la pastille (10) et les premières couches. 15

5. Thermistance selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite sous-couche est en chrome.

6. Thermistance selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les secondes couches (13,14) sont en argent, en cuivre, en étain ou en un alliage étain-plomb. 20

7. Thermistance selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, les premières couches étant en aluminium, les secondes couches sont en argent, la surface d'une seconde couche représentant 50 % ou moins de 50 % de la surface de la première couche qui lui est adjacente. 25 30

8. Thermistance selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, les premières couches étant en une combinaison d'argent, d'indium et de gallium les secondes couches sont en argent, la surface d'une seconde couche représentant 25 % ou moins de 25 % de la surface de la première couche qui lui est adjacente. 35

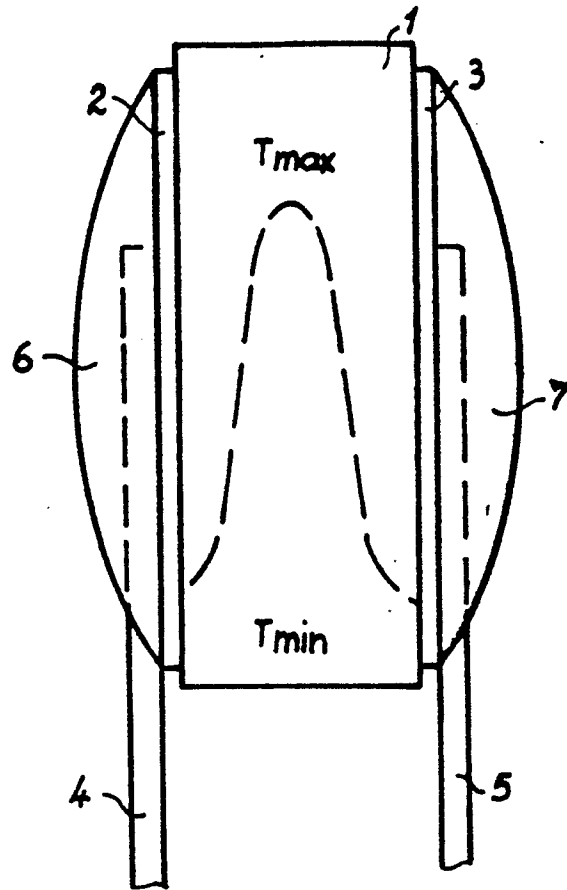
40

45

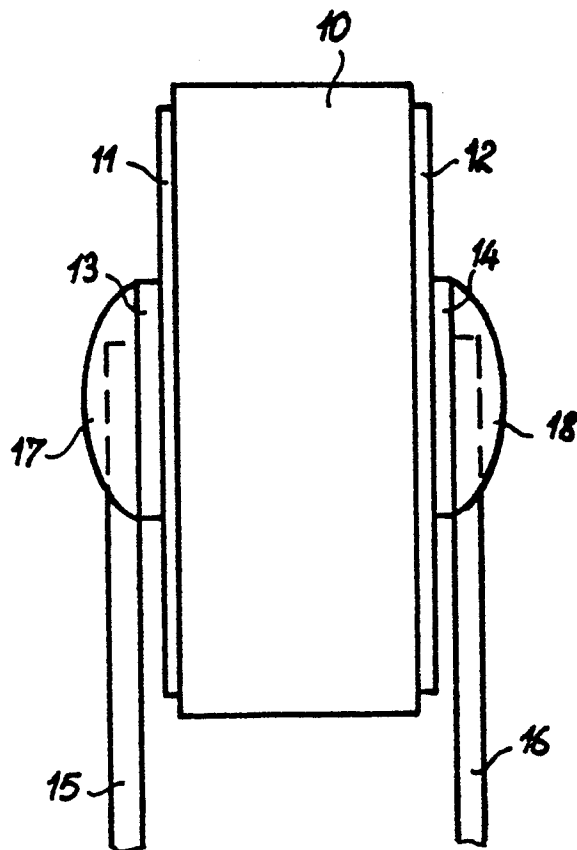
50

55

FIG_1



FIG_2





EP 87 40 2915

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)		
X	GB-A-2 146 488 (TDK CORP.) * Revendication 1; page 1, lignes 46-80, 92-95; figures 1, 2 * ---	1-3, 6, 7	H 01 C 1/14 H 01 C 7/02		
A	EP-A-0 001 750 (SIEMENS AG) * Revendications 1, 2 * ---	1, 3, 6, 7			
A	DE-A-2 106 115 (SIEMENS AG) ---				
A	GB-A-1 162 390 (PHILIPS ELECTRONICS AND ASSOCIATED INDUSTRIES LTD) -----				
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)		
			H 01 C		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-03-1988	Examineur DECANNIERE L.J.		
<table><tr><td>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</td><td>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</td></tr></table>				CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant				