



(11) Numéro de publication : **0 554 175 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400206.4**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01C 1/14, H01C 3/20,
H01B 17/30**

(22) Date de dépôt : **28.01.93**

(30) Priorité : **30.01.92 FR 9201023**

(43) Date de publication de la demande :
04.08.93 Bulletin 93/31

(84) Etats contractants désignés :
DE ES FR GB IT NL SE

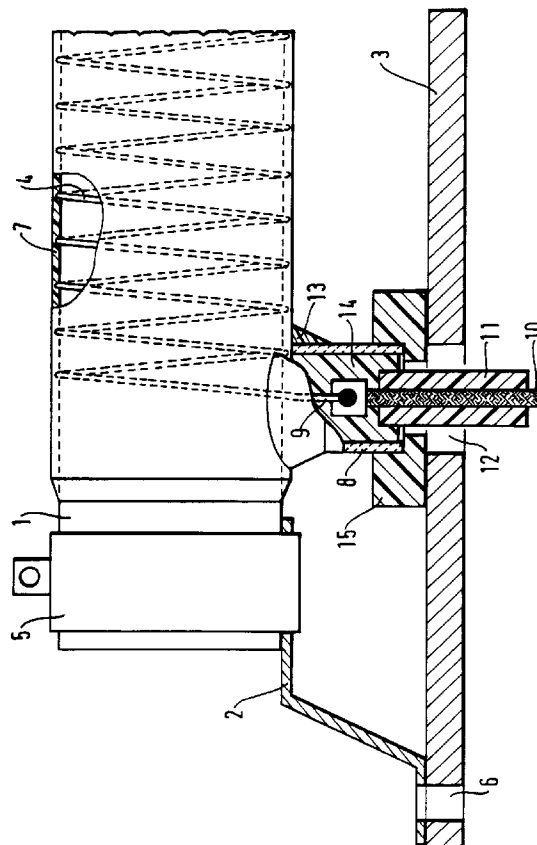
(71) Demandeur : **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Nguyen, Uyen Thuy**
34, rue du Bret Cidex 222, Villefontaine
F-38290 La Verpilliere (FR)
Inventeur : **Ruque, Christian**
6, impasse des Violettes
F-69960 Corbas (FR)

(74) Mandataire : **Fournier, Michel et al**
SOSPI 14-16, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

(54) **Résistance de puissance disposée à l'extérieur d'un coffre.**

(57) L'invention concerne une résistance de puissance formée d'un élément résistif (4) disposé sur un support isolant (1), la résistance étant destinée à être fixée à l'extérieur d'un coffre par des moyens de fixation (2, 5) rattachés au support isolant et à être reliée électriquement à l'intérieur du coffre par des éléments de raccordement (10) connectés aux terminaisons (9) de l'élément résistif et traversant par des passages (12) la paroi (3) du coffre, caractérisée en ce que des moyens d'étanchéité sont prévus entre la résistance et la paroi du coffre pour isoler de l'extérieur les liaisons électriques entre la résistance et l'intérieur du coffre.



La présente invention concerne une résistance électrique de puissance à forte dissipation d'énergie et destinée à être utilisée en atmosphère polluée et devant être soumise à une tension d'utilisation élevée. Une telle résistance est utilisée, entre autres, sur les engins de traction ferroviaire.

Les circuits électriques destinés à être utilisés en atmosphère polluée nécessitent certains moyens de protection. En effet, leurs composants sont sensibles aux poussières conductrices, à l'humidité, à la corrosion. Dans ces conditions, les circuits sont disposés dans des coffres étanches pour les isoler des éléments polluants. Cependant, les coffres présentent des inconvénients lorsque les circuits électriques comprennent des résistances de puissance génératrices d'énergie calorifique qu'il est nécessaire d'évacuer à l'extérieur du coffre. Pour résoudre ce problème d'évacuation calorifique, on peut augmenter la surface d'échange thermique du coffre, ce qui est une solution onéreuse. On peut avoir recours à la convection forcée à l'intérieur du coffre, ce qui pose le problème du filtrage de l'air entrant dans le coffre pour éviter la pollution de l'intérieur.

On connaît aussi une résistance de puissance constituée d'une couche épaisse déposée sur une plaque de céramique et placée à l'intérieur du coffre. Une telle résistance doit être impérativement montée sur un dissipateur thermique à rapporter sur le coffre. Dans cette solution, les résistances de puissance sont disposées à l'intérieur du coffre et l'évacuation des calories se fait à l'extérieur par les ailettes du dissipateur. Cette solution présente plusieurs inconvénients qui sont:

- la nécessité de disposer d'un dissipateur pour le support et pour l'évacuation thermique des énergies,
- l'encombrement, le poids et le prix de tels dissipateurs,
- l'augmentation de poids, de volume et de prix du coffre.

Plus la puissance énergétique de la résistance est grande, plus il y a d'énergie calorifique à évacuer. On a donc pensé à disposer ces résistances à l'extérieur du coffre fermé contenant le reste du circuit électrique. Ceci évite de chauffer inutilement les éléments ou composants se trouvant à l'intérieur du coffre, lequel doit souvent être étanche. L'évacuation thermique des résistances en est ainsi facilitée, le refroidissement pouvant être obtenu soit par convection naturelle, soit par convection forcée.

L'implantation en extérieur des résistances implique un certain nombre de contraintes. Selon leur utilisation, elles peuvent se trouver en atmosphère polluée par de la poussière conductrice, de l'acide, du gas-oil, par la pluie, la neige ou des encrassements divers. Ceci risque de provoquer un amorçage entre ces résistances et le coffre relié à la masse. Ce risque est d'autant plus grand que les tensions sur les résis-

tances de puissance peuvent être élevées.

Les résistances de puissance utilisées actuellement à l'extérieur des coffres se présentent généralement sous forme tubulaire et sont constituées d'un enroulement de fil résistif sur un support céramique tubulaire, cet enroulement étant isolé sur une partie de la résistance par vitrification. Ceci permet d'obtenir une mince couche isolante qui assure une meilleure dissipation calorifique dans l'air. Si la vitrification permet une bonne isolation de l'enroulement, il n'en est pas de même des connexions électriques entre l'enroulement résistif et l'intérieur du coffre. Aux extrémités du support tubulaire, l'élément résistif est relié à des zones de raccordement métalliques destinées à assurer à la fois la fixation mécanique de la résistance sur le coffre et la liaison électrique. Les zones de raccordement sont fixées sur des plots isolants solidaires d'une paroi du coffre. Les points de fixation des zones de raccordement sur les plots isolants reçoivent aussi les extrémités de câbles électriques reliés au circuit électrique et traversant la paroi du coffre par des traversées étanches. Les zones de raccordement et les parties des câbles électriques situées à l'extérieur du coffre se trouvent donc en atmosphère polluée. Il est pratiquement impossible d'isoler électriquement ces éléments qui doivent être reliés ensemble, des gaines isolantes n'étant pas efficaces en atmosphère polluée.

On connaît d'autre part des résistances de puissance moulées dans de la résine pour les protéger de l'environnement et pourvues d'un dissipateur thermique à ailettes rendu nécessaire à cause de la mauvaise conduction thermique de la résine. Ces résistances sont encombrantes et présentent un poids et un coût élevés.

On propose, selon la présente invention, une résistance de puissance destinée à être utilisée à l'extérieur d'un coffre et en atmosphère polluée et qui ne nécessite pas de dissipateur thermique. Afin d'éviter tout risque d'amorçage électrique, la fonction raccordement électrique est séparée de la fonction fixation mécanique. Le passage des fils de connexion électrique au niveau de la paroi du coffre est rendu étanche afin de ne pas introduire de pollution atmosphérique à l'intérieur du coffre.

La structure de résistance selon l'invention a en outre l'avantage d'un coût de revient réduit. Elle présente la même capacité d'évacuation de la chaleur que les résistances extérieures de type connu.

L'invention a donc pour objet une résistance de puissance formée d'un élément résistif disposé sur un support isolant, la résistance étant destinée à être fixée à l'extérieur d'un coffre par des moyens de fixation rattachés au support isolant et à être reliée électriquement à l'intérieur du coffre par des éléments de raccordement connectés aux terminaisons de l'élément résistif et traversant par des passages la paroi du coffre, caractérisée en ce que les moyens de fixa-

tion sont isolés électriquement des terminaisons de l'élément résistif, et en ce que des moyens d'étanchéité sont prévus entre la résistance et la paroi du coffre pour isoler de l'extérieur les liaisons électriques entre la résistance et l'intérieur du coffre.

Les moyens d'étanchéité peuvent avantageusement comprendre des tubes isolants assurant le passage des liaisons électriques. Ils sont fixés de manière étanche aux supports isolants.

Il est préférable que les éléments de raccordement soient revêtus d'une gaine isolante au moins pour leur traversée de la paroi du coffre. Ceci garantit une meilleure isolation électrique lors de la traversée de la paroi.

L'intérieur des tubes isolants peut être garni d'un liant isolant et étanche et de préférence réfractaire.

Des joints d'étanchéité peuvent être disposés entre les tubes isolants et la paroi du coffre pour renforcer l'étanchéité entre le coffre et les connexions électriques.

Le support isolant et les tubes sont avantageusement réalisés à partir de matériaux ayant le même coefficient de dilatation thermique. Il peut s'agir de céramique.

Le support isolant, l'élément résistif et les tubes isolants peuvent être revêtus d'une couche mince d'isolant obtenue par exemple par vitrification. Cet isolant mince peut également recouvrir l'ensemble des pièces, c'est-à-dire le support isolant, l'élément résistif, les tubes rapportés, le liant réfractaire. L'avantage de ceci est d'assurer l'isolement électrique de l'élément résistif, de rigidifier la liaison mécanique entre le tube support et les tubes rapportés et de simplifier le processus d'industrialisation.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, et grâce à la figure annexée qui représente l'une des extrémités d'une résistance selon l'invention, étant entendu que son autre extrémité est identique.

L'un des avantages de l'invention est qu'on peut obtenir la résistance étanche à partir d'une résistance de puissance classique telle que fournie par un fabricant et sans lui faire subir de profondes modifications. Ainsi la résistance représentée à la figure annexée comprend, de manière classique, un support isolant 1 destiné à être fixé sur une paroi 3 d'un coffre par des pieds de fixation mécanique 2, un fil électrique résistif 4 étant bobiné sur le support isolant 1. Ce support isolant est par exemple un tube de céramique dont la section peut être circulaire, elliptique, carrée ou rectangulaire. La fixation mécanique de la résistance est réalisée aux deux extrémités du tube support par solidarisation des pieds de fixation 2 sur le tube 1 au moyen de clips ou de circlips 5, ou encore grâce à des pattes de fixation rapportées. Cette fixation mécanique permet de disposer la résistance à une certaine

distance de la paroi du coffre. La fixation d'un pied 2 sur la paroi 3 peut se faire par une liaison du type vis-écrou selon l'axe 6 avec la présence de rondelles d'étanchéité.

Au lieu que le fil résistif 4 soit bobiné jusqu'au pied de fixation 2 qui assurait classiquement les fonctions de liaisons électrique et mécanique, ce fil est arrêté un peu avant le circlip 5 et est immobilisé sur le tube support par une mince couche de vitrification 7. A la place de cette couche de vitrification, on peut maintenir les extrémités du fil résistif par des points de ciment ou de colle résistant aux températures de fonctionnement de la résistance. Il peut être utile de prévoir une encoche sur le support isolant 1 pour chaque extrémité du fil résistif en prévision du tube isolant rapporté 8 qui viendra coiffer chaque terminaison 9 du fil résistif. Au lieu de prévoir une encoche sur le support isolant, on peut l'effectuer sur le tube isolant 8 de manière que ce tube épouse bien la forme arrondie du support 1.

Les terminaisons 9 sont brasées sur des tresses de raccordement électrique 10 lesquelles sont protégées par des gaines isolantes et étanches 11 au moins pour les passages 12 de la paroi du coffre.

Les extrémités de l'enroulement résistif peuvent encore être maintenues sur le support isolant grâce à des colliers fixés au support. Ces colliers possèdent des terminaisons permettant la connexion électrique avec les tresses de raccordement. L'extrémité de l'enroulement est ensuite soudée sur ce collier, puis l'ensemble est vitrifié.

Une fois les terminaisons reliées aux tresses de raccordement, les tubes isolants 8 sont mis en place. Ces tubes peuvent être en céramique et peuvent être fixés au support isolant par un liant réfractaire 13 présentant le même coefficient de dilatation thermique que celui du support 1 et des tubes isolants 8. Ce liant peut être le ciment SAUERISEN n° 8 commercialisé par la société ISOLANTS DU NORD.

Il est préférable d'étancher les connexions électriques à l'intérieur des tubes rapportés 8 par un liant 14 réfractaire, isolant et étanche garnissant l'intérieur de ces tubes. Il peut s'agir du même liant que celui utilisé précédemment.

L'ensemble est revêtu d'une couche de vitrification pour assurer l'isolement électrique du fil résistif, si une telle couche n'a pas déjà été déposée précédemment, et pour rigidifier la liaison mécanique entre le support 1 et les tubes rapportés 8.

Pour renforcer l'étanchéité entre le coffre et les connexions électriques, un joint 15 est disposé entre chaque extrémité de tube isolant 8 et la paroi 3 du coffre. Ce joint peut être réalisé en silicone. La fixation mécanique de la résistance assure une pression suffisante sur les joints pour obtenir une bonne étanchéité. La longueur des tubes rapportés 8 dépend des dimensions des éléments de fixation mécanique de la résistance d'une part et de la technologie et des di-

mensions des joints utilisés d'autre part. Un joint amovible présente l'avantage d'un démontage facile de la résistance pour un éventuel changement.

vendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément résistif est bobiné autour du support isolant.

Revendications

1/ Résistance de puissance formée d'un élément résistif (4) disposé sur un support isolant (1), la résistance étant destinée à être fixée à l'extérieur d'un coffre par des moyens de fixation (2, 5) rattachés au support isolant et à être reliée électriquement à l'intérieur du coffre par des éléments de raccordement (10) connectés aux terminaisons (9) de l'élément résistif et traversant par des passages (12) la paroi (3) du coffre, caractérisée en ce que des moyens d'étanchéité sont prévus entre la résistance et la paroi du coffre pour isoler de l'extérieur les liaisons électriques entre la résistance et l'intérieur du coffre.

2/ Résistance selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'étanchéité comprennent des tubes isolants (8) assurant le passage des liaisons électriques.

3/ Résistance selon la revendication 2, caractérisée en ce que les tubes isolants sont fixés de manière étanche au support isolant.

4/ Résistance selon la revendication 3, caractérisée en ce que la fixation des tubes isolants sur le support isolant est réalisée par un liant réfractaire ayant le même coefficient de dilation thermique que le support et les tubes.

5/ Résistance selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les éléments de raccordement (10) sont revêtus d'une gaine isolante (11) au moins pour leur traversée de la paroi du coffre.

6/ Résistance selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que l'intérieur des tubes isolants (8) est garni d'un liant isolant et étanche (14).

7/ Résistance selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que des joints d'étanchéité (15) sont prévus entre les tubes isolants (8) et la paroi (3) du coffre pour assurer l'étanchéité desdits passages (12).

8/ Résistance selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que le support isolant (1) et les tubes isolants (8) sont réalisés à partir de matériaux ayant le même coefficient de dilatation thermique.

9/ Résistance selon la revendication 8, caractérisée en ce que le support isolant et les tubes isolants sont en céramique.

10/ Résistance selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisée en ce que le support isolant, l'élément résistif et les tubes isolants sont revêtus d'une couche de vitrification.

11/ Résistance selon l'une quelconque des re-

5

10

15

20

25

30

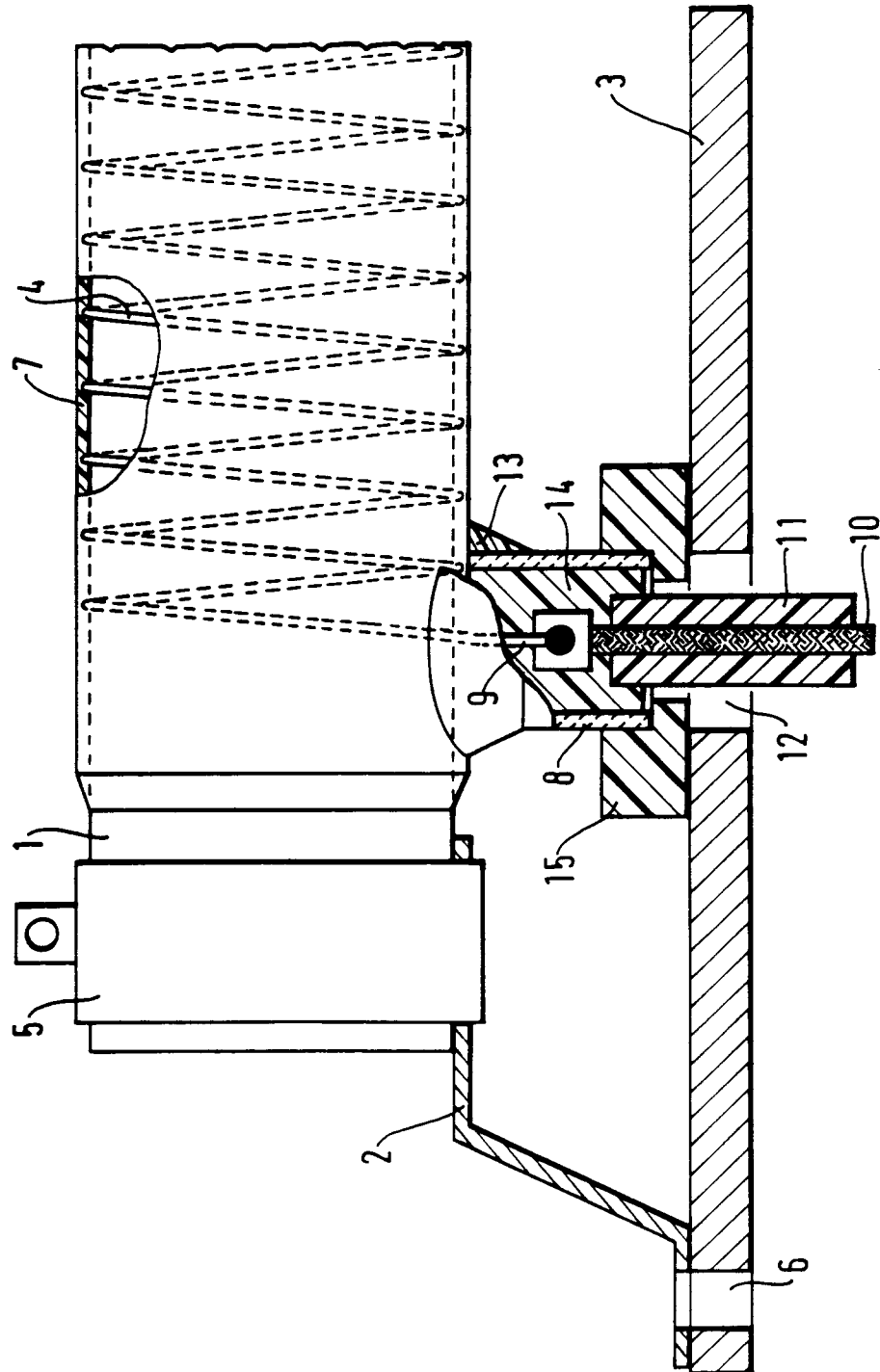
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0206

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.5)
A	US-A-3 358 260 (SCHAECHER) * le document en entier *	1,11	H01C1/14 H01C3/20 H01B17/30
A	US-A-4 644 316 (TAKEUCHI) * colonne 2, ligne 41 - ligne 52; figure 1 *	1,2	
A	US-A-4 602 237 (HAMAGUCHI) * colonne 3, ligne 24 - ligne 39; figure 2 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01C B60C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 AVRIL 1993	Examineur PUHL A.T.
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)