

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **86460021.8**

51 Int. Cl.4: **H 05 B 3/56**

22 Date de dépôt: **14.10.86**

30 Priorité: **22.10.85 FR 8515796**  
**08.04.86 FR 8605089**

43 Date de publication de la demande:  
**16.06.87 Bulletin 87/25**

84 Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

71 Demandeur: **Société DELEAGE SA**  
**BP 11-Z.I. Sud Avenue du Général Ferrié**  
**F-35405 Saint-Malo (FR)**

72 Inventeur: **Deleage, Pierre Emile**  
**Chemin du Val Saint Suliac**  
**F-35430 Chateauneuf d'Ille et Vilaine (FR)**

74 Mandataire: **Le Guen, Louis François**  
**Cabinet Louis Le Guen 1, avenue Edouard VII B.P. 91**  
**F-35802 Dinard Cédex (FR)**

54 **Perfectionnements à des câbles électriques chauffants.**

57 L'invention permet d'assurer une bonne transmission de la chaleur aux éléments que les câbles sont destinés à chauffer.

Elle consiste en un ruban souple, en matériau bon conducteur de la chaleur, sur lequel est fixé longitudinalement un câble chauffant, de telle façon que le ruban soit en contact intime avec une partie importante du pourtour du câble.

L'invention prévoit également des changements de direction dans un câble chauffant monté sur un ruban de diffusion de chaleur, même si ce dernier n'est pas très souple.

Le ruban du câble présente des fentes transversales dans sa partie médiane, celle-ci étant montée en contact intime avec la plus grande partie du pourtour du câble.

Généralement, il est donné au ruban un profil en  $\Omega$  dont la partie arrondie enferme le câble sans le serrer.

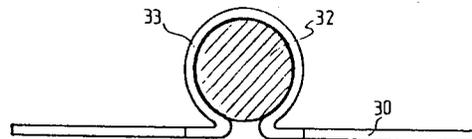


FIG. 7

## Description

La présente invention concerne des câbles chauffants électriques et, plus particulièrement, un dispositif permettant d'assurer une bonne transmission de la chaleur aux éléments que les câbles sont destinés à chauffer.

Les câbles chauffants électriques comprennent généralement une âme conductrice en matériau électriquement résistant entourée d'une couche isolante et d'un revêtement qui peut comporter une tresse métallique de protection mécanique et électrique et, éventuellement, une gaine extérieure. La section des câbles est ronde dans leur forme la plus répandue et la moins coûteuse.

La première destination des câbles chauffants fut le chauffage collectif d'appartement au cours des années 50. Les câbles passaient dans des tubes de protection, bons conducteurs de la chaleur, alignés régulièrement sur le sol et recouverts d'un treillis métallique de protection. Une fois en place, le tout était noyé dans une dalle de béton. La dalle était assez épaisse et les câbles se trouvaient relativement loin de la surface, si bien qu'au niveau de celle-ci, la répartition de chaleur était pratiquement uniforme. La dalle ayant beaucoup d'inertie pouvait être utilisée en tant qu'accumulateur de chaleur, les câbles pouvant être alimentés uniquement pendant les heures creuses. Les tubes de protection avaient une section sensiblement plus grande que celle du câble pour permettre de changer facilement des parties défectueuses entraînant des pannes. Toutefois, bien souvent celles-ci se produisaient à des endroits où l'échange thermique entre le câble et le tube n'était pas bon. En effet, comme la section interne des tubes était plus grande que celle du câble, un contact intime entre les deux n'était pas assuré en tout point et là où le câble ne touchait pas le tube, il ne transmettait pas correctement sa chaleur, il s'échauffait et cassait.

Par la suite, des techniques plus simples furent employées, consistant à noyer directement la câble dans les dalles, sans autre protection que sa gaine. Dans le cas de dalles en béton, il fallait que celui-ci soit vibré soigneusement afin de ne pas laisser se former des bulles trop importantes autour des câbles. Sinon, au passage dans les bulles, le câble s'échauffait exagérément et finissait par se détruire.

Des câbles chauffants sont également utilisés dans d'autres applications, notamment pour protéger des canalisations, des chéneaux, des gouttières, etc., contre le gel, ou pour maintenir des trajets de fluide à température désirée. Dans le cas de conduites, on fait courir le câble le long de la conduite, bien appliqué sur celle-ci. Pour le fixer, on dispose des colliers à intervalles réguliers. Le tout peut être recouvert d'une couche thermiquement isolante. Le câble de section ronde ne se prête pas bien à cette application car la zone de contact et d'échange de chaleur entre le câble et la canalisation se borne à une génératrice. De plus, dans la pratique, il y a toujours des endroits de la canalisation où le câble est décollé de la paroi de celle-ci.

Les parties du câble qui ne sont pas en contact avec la canalisation gardent une grande partie de leur chaleur, ils s'échauffent exagérément et finissent par se détériorer. On a prévu diverses solutions pour résoudre ce problème. On a imaginé des câbles de forme spéciale, avec une partie de leur pourtour plat. Une autre structure de câble consiste en deux conducteurs non résistants disposés près de chaque côté dans un ruban dont la partie médiane est résistante. Ces réalisations, bien que satisfaisantes, sont coûteuses au point de vue fabrication. Une autre solution consiste à noyer le câble dans un ciment conducteur de la chaleur coulé à la surface de la canalisation. La mise en oeuvre de ce procédé est relativement longue et délicate.

En matière de chauffage d'appartement, pour des raisons d'économie d'énergie, la tendance actuelle est aux chauffages à faible inertie qui, de plus, donnent un confort amélioré et permettent une régulation instantanée. Les câbles chauffants sont un bon moyen de les réaliser, ils sont discrets et offrent des solutions de pose multiples, notamment en rénovation: ils peuvent être placés dans des panneaux muraux, dans les planchers ou les plafonds, très près de la surface. Il se pose malgré tout des problèmes de répartition de chaleur, des points plus chauds se formant aux endroits les plus proches du câble et des points plus froids aux endroits les plus éloignés. Ceci a pour effet de produire des zones d'inconfort et, éventuellement, d'endommager, par les écarts de température causés, le matériau dans lequel les câbles se trouvent.

Afin que les câbles diffusent mieux leur chaleur, on a pensé à leur associer, pour des applications précises, un élément en ruban en matériau souple et bon conducteur de la chaleur.

Selon le document US-A-3 453 417, le câble chauffant est inséré dans un manchon métallique comportant, en une seule pièce, une semelle plate et une paroi supérieure repliée sur ladite semelle avec une gorge médiane de réception du câble. Sur un côté, la semelle est repliée par dessus la paroi supérieure, si bien que ledit côté présente trois épaisseurs superposées. Le câble de cette invention est plus spécialement prévu pour chauffer des liquides et cette disposition assure l'étanchéité du manchon qui, en plus de son rôle de diffuseur, doit isoler le câble du liquide dans lequel il est immergé. Mais c'est au détriment de sa souplesse et il ne peut pas lui être imprimé des changements de direction. De plus, sa mise en oeuvre est onéreuse.

Le document BE-A-902 275 décrit un câble qui se trouve également entre une semelle en ruban et une paroi supérieure avec gorge médiane de logement du câble. La paroi supérieure est isolante ou, en variante, un isolant est prévu entre celle-ci et le câble. Dans ce cas encore, le câble est destiné à des applications particulières dans lesquelles il doit transférer sa chaleur de manière directionnelle. Pour un usage polyvalent, le câble décrit présente les

mêmes inconvénients que le précédent.

Un objet de la présente invention consiste à prévoir un moyen économique et simple à mettre en oeuvre, par lequel un câble chauffant transmet correctement sa chaleur à l'élément qu'il doit chauffer, que ces éléments soient des panneaux, planchers, plafonds, canalisations, etc., et présente en même temps une bonne souplesse.

Selon une caractéristique de l'invention, il est prévu un ruban souple en matériau bon conducteur de la chaleur, sur lequel est fixé longitudinalement un câble chauffant, le ruban formant une gorge longitudinale dans laquelle est logé et maintenu le câble de sorte qu'il soit en contact intime avec la face interne de ladite gorge.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la face inférieure du ruban est autocollante.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ruban comporte des moyens d'ancrage sous la forme de trous, d'aspérités, d'échancrure sur ses bords, etc.

Pour les changements de direction d'un tel câble dans le plan du ruban, on effectue, dans la partie à couder, des entailles transversales dans le ruban, de chaque côté du câble, comme on l'expliquera dans la suite.

Cependant, en pratique, il est intéressant de réaliser la gorge longitudinale du ruban en donnant à ce dernier un profil en  $\Omega$ . Il faut donc que le métal employé pour le ruban, tel que du cuivre étamé ou de l'acier recuit, ne soit pas trop malléable pour que ladite gorge ne s'ouvre ni ne se déforme sous l'action du câble ou de contraintes extérieures. Les pliages à plat ou sur champ ne sont alors plus possibles si la partie du ruban formant la gorge dans laquelle se trouve le câble est continue. En effet, dans un changement de direction, la longueur du bord extérieur de la gorge est plus grande que la longueur intérieure, la longueur du câble étant comprise entre ces deux longueurs. De plus, il est très important de pouvoir stocker et transporter le câble enroulé. Et ceci n'est plus possible, non plus.

Un autre objet de l'invention consiste donc à prévoir un ruban permettant les changements de direction ou l'enroulement du câble, sans qu'il soit pour cela très souple.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie médiane du ruban présente des fentes transversales régulièrement espacées.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le câble est logé et maintenu dans la gorge médiane du ruban, non serré.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ruban est fixé sur le câble en portions d'une certaine longueur, un certain intervalle étant prévu entre deux portions successives.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ruban présente, en plus des fentes, des lumières transversales, sensiblement de même longueur que les fentes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, lesdites fentes sont des lumières étroites.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante

d'exemples de réalisations, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue en coupe d'un câble chauffant monté sur un ruban,

Les Figs. 2 et 3 sont des vues en coupe respectives d'un plancher et d'un mur équipés de câbles chauffants selon l'invention,

la Fig. 4 est une vue en plan d'une partie de transition d'un câble selon l'invention entre deux rangées parallèles,

la Fig. 5 est une vue en coupe d'un panneau de chauffage équipé d'un câble selon l'invention,

la Fig. 6 est une vue partielle en plan d'un ruban particulier suivant l'invention,

la Fig. 7 est une vue en coupe d'un câble chauffant équipé du ruban de la Fig. 6,

la Fig. 8 est une vue de côté montrant un changement de direction sur champ du câble de la Fig. 7,

la Fig. 9 est une vue de dessus montrant un changement de direction à plat du même câble,

la Fig. 10 est une vue partielle en plan d'une variante du ruban de la Fig. 6, et

la Fig. 11 est une vue partielle en plan d'une autre variante du ruban de la Fig. 6.

A la Fig. 1, le câble proprement dit comprend une âme 1 en matériau électriquement résistant. L'âme 1 est recouverte d'une couche isolante 2, revêtue elle-même d'une tresse métallique 3 assurant une protection mécanique et électrique du câble. Le câble est monté dans une gorge longitudinale que forme en sa partie médiane un ruban souple 4 en matériau bon conducteur de la chaleur. Le câble est fixé en contact intime avec la face interne de la gorge par tout moyen classique, pourvu qu'il n'entrave pas le passage de la chaleur.

Pour le chauffage de locaux par les planchers, le câble à ruban 7 s'intègre dans des chapes de faible épaisseur ou dans le ragréage des sols. Comme le montre la Fig. 2, le câble 7 est posé en rangées successives 8 sur le sol brut 9, l'espace entre les bords du ruban de deux rangées voisines étant étroit. Le câble 7 est alors recouvert d'un grillage 10 et le tout est noyé dans la chape 11 qui, en pratique, a une épaisseur de 10 à 20 mm. Un revêtement de sol classique 12 est posé sur la chape. Le ruban du câble assure l'écoulement latéral de la chaleur. Le gradient horizontal est faible et les risques d'inconfort sont supprimés.

Pour le chauffage par les murs ou plafonds, Fig. 3, le câble à ruban 13 s'intègre dans le revêtement ou enduit 14 dont l'épaisseur est généralement comprise entre 15 et 25 mm. Comme pour les planchers, l'écart entre deux bords voisins de ruban est faible et la température en surface est assez uniforme. De plus, à l'intérieur même du revêtement, de grands écarts de température, pouvant occasionner des dégradations telles que des fissures, sont évités.

La Fig. 4 montre un changement de direction de 180° d'un câble à ruban 15 lors de sa pose. Le changement de direction est effectué par étapes successives, en faisant, dans la zone de la partie à couder, quelques entailles transversales 16 dans le

ruban 17, de chaque côté du câble proprement dit. Sur la partie extérieure du ruban 17, les bords des entailles s'écartent, alors que ceux des entailles de la partie intérieure se recouvrent. Cette solution permet de conserver le ruban 17 dans son intégralité dans les changements de direction et de l'avoir bien à plat. A la Fig. 4 sont également représentées des échancrures 18 sur les bords du ruban 17 ainsi que des trous 19 placés régulièrement sur sa surface, qui servent d'ancrage lors de l'enrobage dans une chape ou un revêtement. Bien entendu, d'autres moyens d'ancrage peuvent être prévus, comme des aspérités à la surface du ruban, par exemple.

Pour certaines utilisations, on peut prévoir un ruban 20, Fig. 5, en matériau mécaniquement résistant et bon conducteur électrique. Le ruban 20 peut alors remplir le rôle de la tresse 3 qui devient inutile. Le câble 21 proprement dit, sans tresse, est donc moins cher. Comme la section du câble est plus petite, on peut le disposer directement derrière un tissu mural ou sous une moquette sans qu'il provoque de surépaisseurs visibles. Par ailleurs, il peut être utilisé dans tous les cas où les contraintes mécaniques ne sont pas trop importantes, comme dans les chapes de ragréage, dans les enduits de murs ou de plafonds. On peut en équiper, également, des panneaux de chauffage, tels que le panneau 22, Fig. 5, qui sont des éléments de chauffage autonomes que l'on place sur des sols, des murs ou des plafonds. Ces panneaux conviennent particulièrement pour équiper des lieux publics de grandes surfaces tels que les lieux de culte.

A la Fig. 5, le panneau 22 est formé d'une plaque plane 23, en matériau bon conducteur de la chaleur, comportant un petit rebord d'appui 24 sur son pourtour. Un câble selon l'invention 20, 21 est appliqué sur la surface intérieure de la plaque 23, avec les deux ailes de son ruban 20 en contact intime avec ladite surface. L'espace intérieur du panneau peut être rempli d'un matériau isolant 25 recouvrant le câble. Le câble est donc isolé par rapport à la surface 26 sur laquelle le panneau 22 est placé et la quasi-totalité de la chaleur est diffusée par la plaque 23. La plaque 23 peut être peinte ou habillée d'un revêtement 27 et des entretoises de même longueur que le rebord 24 peuvent être prévues sous sa face intérieure pour assurer sa planéité. Dans un exemple de réalisation satisfaisant du panneau 22, la plaque 23 et son rebord 24 sont en tôle d'acier.

Le câble de l'invention se prête bien, également, pour le chauffage de canalisations. Le montage consiste à assurer un contact intime entre une partie importante de la surface du ruban du câble et la paroi de la canalisation. Les changements de directions s'effectuent comme on l'a précédemment expliqué. Pour cette application, on peut utiliser un ruban autocollant que l'on fait adhérer sur la canalisation. Dans le cas d'un ruban à double paroi, la paroi externe du ruban peut être thermiquement isolante.

A la Fig. 6, le ruban 30, tel qu'il est avant montage sur le câble, présente dans sa partie médiane des fentes transversales 31, régulièrement espacées. Les fentes 31 sont symétriques par rapport à l'axe

longitudinal du ruban 30. En pratique, l'écartement des fentes peut être d'environ 1 cm et leur longueur d'environ 2 cm pour un ruban de 5 cm de largeur. Le ruban 30 est en un matériau bon conducteur de la chaleur tel que du cuivre étamé ou de l'acier recuit.

Le ruban 30 est fixé à un câble chauffant 32 de telle sorte qu'il soit en contact intime avec la plus grande partie possible du pourtour de ce dernier. Ceci est obtenu en donnant au ruban 30 un profil en forme de  $\Omega$  dont la partie arrondie 33 enserre le câble 32, Fig. 7. La partie arrondie 33 n'est pas très serrée sur le câble 32, pour permettre entre eux un certain jeu dans le sens longitudinal. Les fentes 31 dépassent légèrement de chaque côté de la partie arrondie 33, sur les ailettes que forme le ruban 30 de chaque côté du câble 32. Ceci est visible à la Fig. 7 qui est une coupe dans le plan d'une fente 31.

Le câble 32, équipé d'un ruban continu 30 selon l'invention, peut être coudé sur champ par rapport au ruban 30 ou dans le plan de ce dernier.

Pour le coudage sur champ, Fig. 8, on élimine une petite portion de ruban 34, à une au moins des extrémités de la partie à couder 35. On réalise ceci en entaillant les ailettes, formées par le ruban 30, de chaque côté du câble 32, jusqu'aux extrémités de deux fentes 31 successives, puis en tirant sur la portion de ruban 34 ainsi détachée. Le ruban est alors interrompu entre une extrémité de la partie à couder 35 et la suite du câble 36. Comme les fentes 31 dépassent de chaque côté du câble 32 sur les ailettes, il n'y a pas de risque, en effectuant ce découpage, d'endommager le câble 32. Une fois la partie 34 retirée, on plie le câble 32. Sur la partie coudée 35, les fentes 31 s'ouvrent vers l'extérieur et la partie arrondie 33 du ruban entre les fentes 31 se déplace légèrement sur le câble 32, si bien que la partie de câble qui avait été découverte lors de l'enlèvement de la partie 34 est au moins partiellement recouverte entre 35 et 36. Il est particulièrement intéressant de pouvoir effectuer ce changement de direction lorsqu'on équipe en câbles chauffants des canalisations.

Pour le pliage à plat, Fig. 9, il est également nécessaire d'éliminer une portion de ruban 37 à au moins une des extrémités de la partie à couder 38, comme pour le coudage sur champ. De plus, tout le long de la partie à couder 38, il faut réaliser des entailles transversales dans le ruban de chaque côté du câble. Ces entailles rejoignent les extrémités de fentes 31 et déterminent donc des parties de ruban séparées successives 39. En pratique, on peut réaliser les entailles toutes les deux fentes. Quand on plie le câble 32, les entailles s'ouvrent vers l'extérieur, alors que les parties découpées 39 se recouvrent partiellement vers l'intérieur. La partie de câble découverte lors de l'élimination de la portion de ruban 37 est à nouveau recouverte.

Plutôt que de prévoir un ruban continu sur le câble 32 et l'élimination lors de la pose de portions de ruban aux extrémités des parties à couder, le ruban 30 peut être monté sur le câble 32 par éléments d'une certaine longueur entre lesquels il est laissé un petit espace. En pratique, lesdits éléments peuvent avoir une longueur d'environ 40 cm.

Le ruban 40, montré à la Fig. 10, est une variante

de celui de la Fig. 6. Il comporte les mêmes fentes 31, plus, de place en place, des lumières également symétriques par rapport à son axe longitudinal. Dans l'exemple décrit, les lumières 41 ont une forme rectangulaire à coins légèrement arrondis, avec deux grands côtés 42 et deux petits côtés 43. Les grands côtés 42 coïncident avec les positions de deux fentes 31 successives, mais sont légèrement plus longs que celles-ci. Les lumières 41 sont distribuées périodiquement le long du ruban 40, par exemple toutes les douze à quinze fentes 31.

Bien entendu, au lieu de prévoir des petits côtés 43 droits, on peut les prévoir courbes avec leurs concavités tournées vers l'axe longitudinal du ruban. Les grands côtés 42 pourraient également ne pas coïncider avec les positions des fentes 31 de manière à obtenir, par exemple, des lumières plus étroites.

Avec le ruban de la Fig. 10, il n'est plus nécessaire, pour les changements de direction, d'interrompre le ruban comme on l'a prévu en 34 à la Fig. 8 ou en 37 à la Fig. 9. En effet, les portions 44 du ruban 40 qui sont adjacentes aux petits côtés 43, ont tendance à se plier, la convexité des plis étant tournée vers le câble en regardant la Fig. 7.

En pratique, on peut, au cours de la fabrication, créer les amorces de ces plis, avec la convexité convenable à chaque emplacement 44.

Enfin, le ruban 45, Fig. 11, comporte des fentes 46 qui sont d'étroites lumières. Avec un tel ruban, le câble présente une grande souplesse dans les deux directions de pliage sur champ sans qu'il soit nécessaire d'en éliminer des portions telles que 34 ou 37 ou de prévoir des lumières plus larges telles que 41. De plus, il n'y a aucun problème à conditionner le câble enroulé. Dans un exemple de réalisation préféré de l'invention, les fentes 46 ont une longueur de près de 4 cm et une largeur d'environ 2 mm pour une largeur de ruban à plat, avant profilage en  $\Omega$ , de 5 cm. L'espacement des fentes 46 peut varier en fonction de divers paramètres tels que le diamètre et la nature du câble, la largeur et la nature du ruban, etc. Si l'espacement est convenablement choisi, on évite toute sortie du câble de la gorge en  $\Omega$  au déroulage. Dans certains cas, l'espacement peut atteindre 5 cm, par exemple.

Bien entendu, la largeur du ruban peut être variable selon l'utilisation que l'on fait du câble chauffant, selon sa puissance linéique et selon la conductivité thermique du matériau avec lequel il est en contact. On note d'ailleurs, à ce propos, qu'on peut réduire la longueur du câble en augmentant sa puissance linéique et la largeur de son ruban, quand les conditions s'y prêtent. Ceci permet de réduire sensiblement le coût de certaines installations.

## Revendications

1) Câble chauffant électrique comprenant au moins une âme conductrice (1) en matériau électriquement résistant entourée d'une couche isolante (2), caractérisé en ce qu'il est fixé longitudinalement sur un ruban souple (4)

en matériau bon conducteur de la chaleur, le ruban (4) formant une gorge longitudinale dans laquelle est retenue le câble de sorte qu'il soit en contact intime avec la face interne de ladite gorge.

2) Câble chauffant électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est donné au ruban (30) un profil en  $\Omega$ , dont la partie arrondie (33) enferme le câble (32) sans le serrer.

3) Câble chauffant électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la face inférieure du ruban (4) est autocollante.

4) Câble chauffant électrique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ruban (17) comporte des moyens d'ancrage (18, 19).

5) Câble chauffant électrique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le ruban (30) présente dans sa partie médiane des fentes transversales (31), ladite partie médiane du ruban (30) étant montée en contact intime avec la plus grande partie du pourtour du câble (32).

6) Câble chauffant électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que les fentes (31) dépassent de la partie arrondie (33) sur les ailettes que forme le ruban (30) de chaque côté du câble (32).

7) Câble chauffant électrique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le ruban (30) est fixé sur le câble (32) en portions d'une certaine longueur, un certain intervalle étant prévu entre deux portions successives.

8) Câble chauffant électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que le ruban (40) présente, en plus des fentes (31), des ouvertures (41), un peu plus longues que les fentes (31).

9) Câble chauffant électrique selon la revendication 8, caractérisé en ce que les ouvertures (41) sont pratiquement rectangulaires.

10) Câble chauffant électrique selon la revendication 9, caractérisé en ce que les deux grands côtés (42) des ouvertures coïncident avec les positions de deux fentes (31) successives.

11) Câble chauffant électrique selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les petits côtés (43) sont légèrement concaves vers l'axe longitudinal du ruban.

12) Câble chauffant électrique selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que sur les bords latéraux des ouvertures (41), les parties restantes (44) du ruban sont légèrement pliées, les plis étant convexes vers le câble.

13) Câble chauffant électrique selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que les ouvertures (41) sont distribuées périodiquement le long du ruban.

14) Câble chauffant selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites fentes sont des lumières étroites (46).

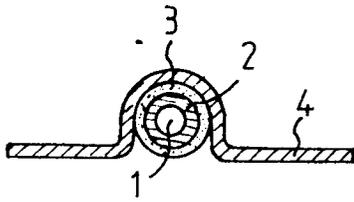


FIG. 1

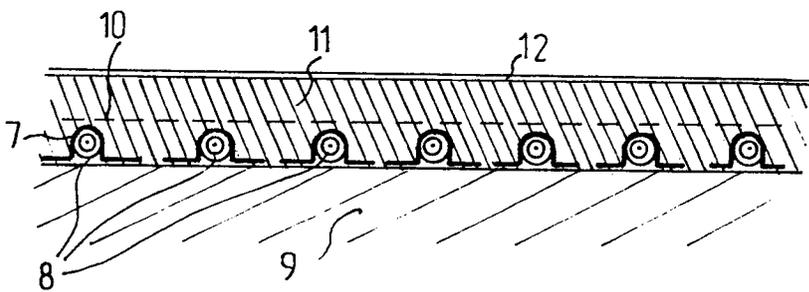


FIG. 2

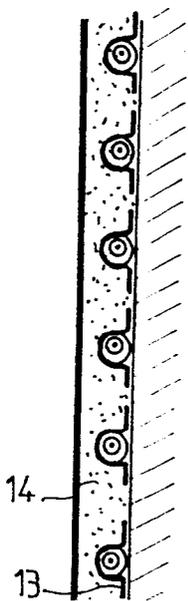


FIG. 3

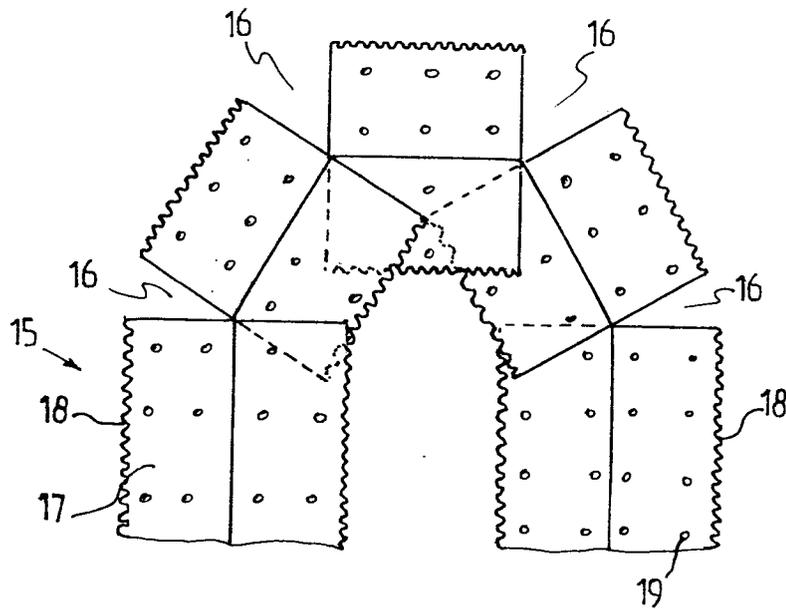


FIG. 4

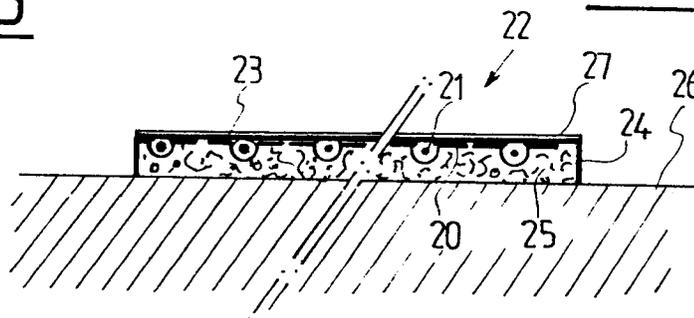


FIG. 5

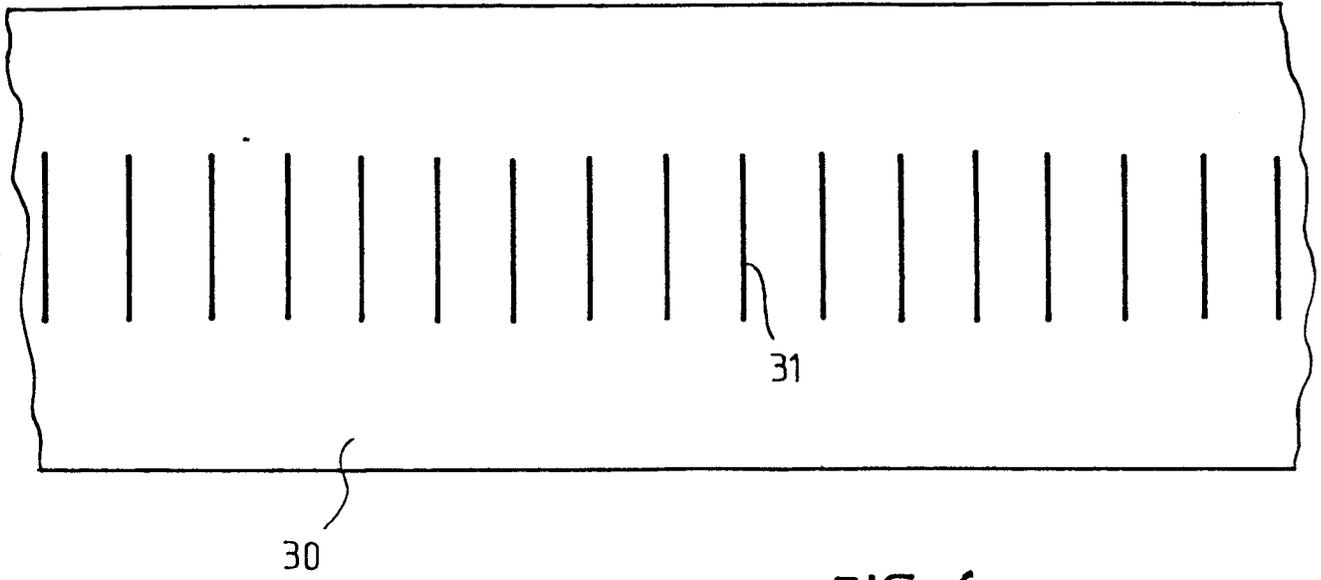


FIG. 6

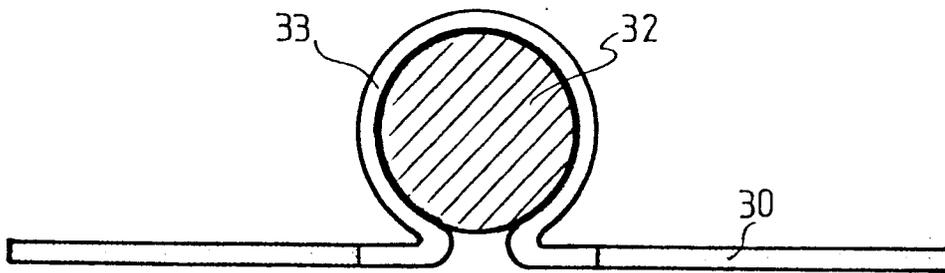
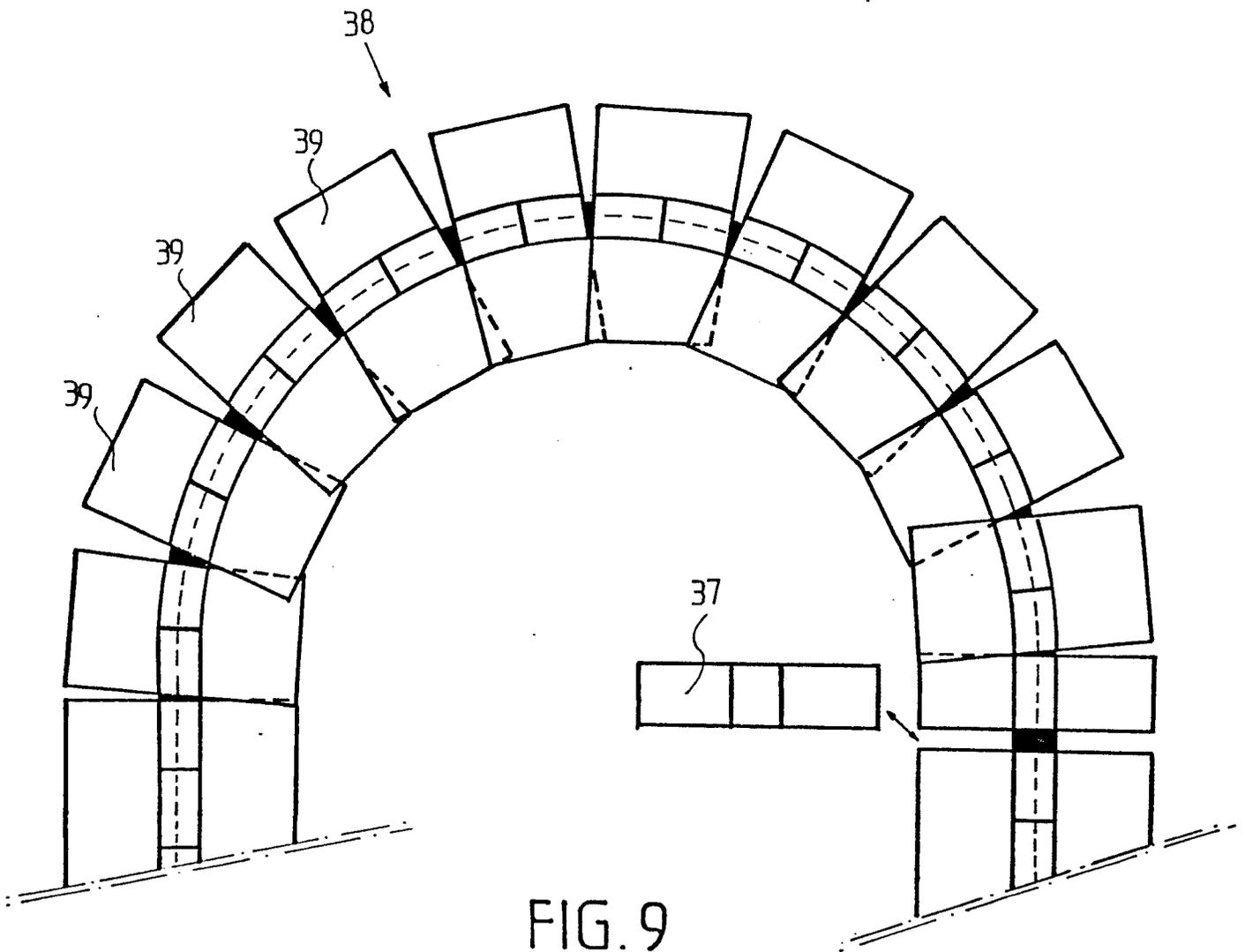
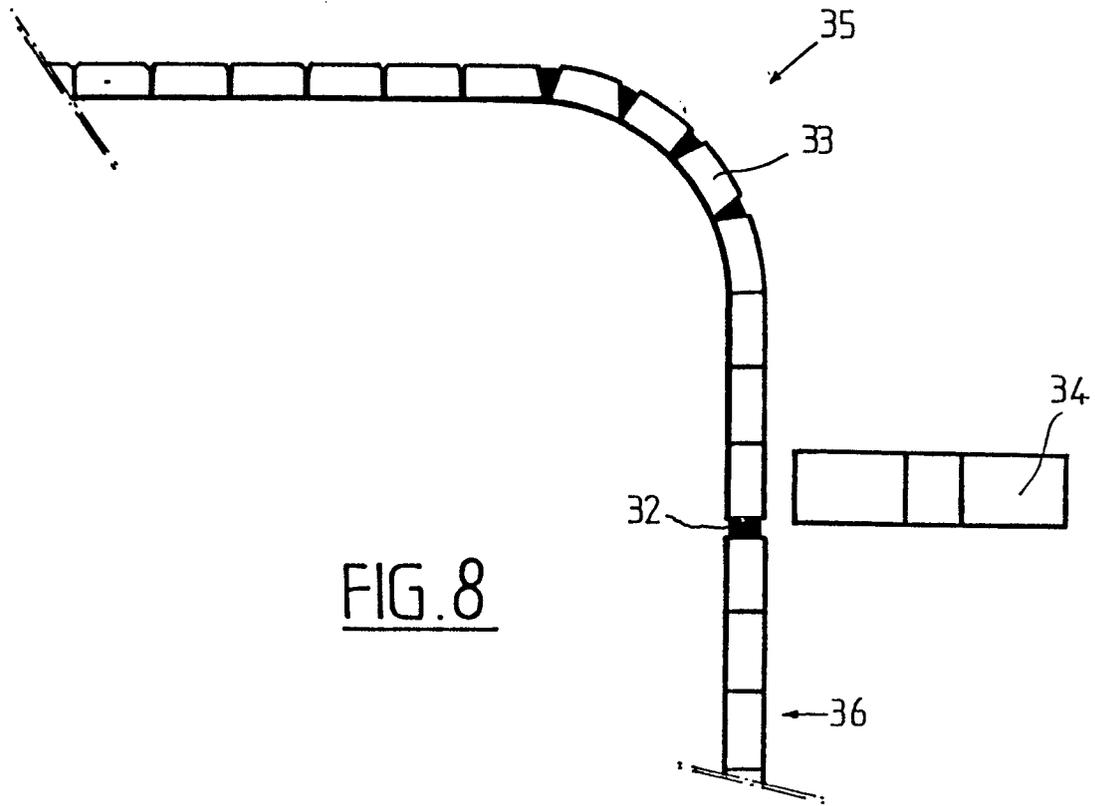


FIG. 7



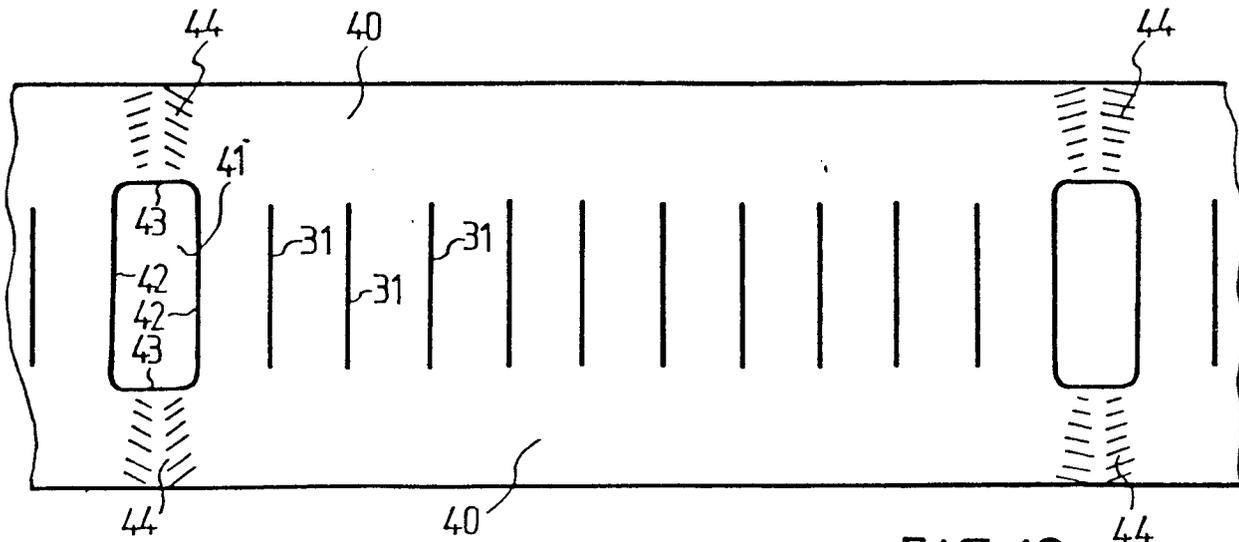


FIG. 10

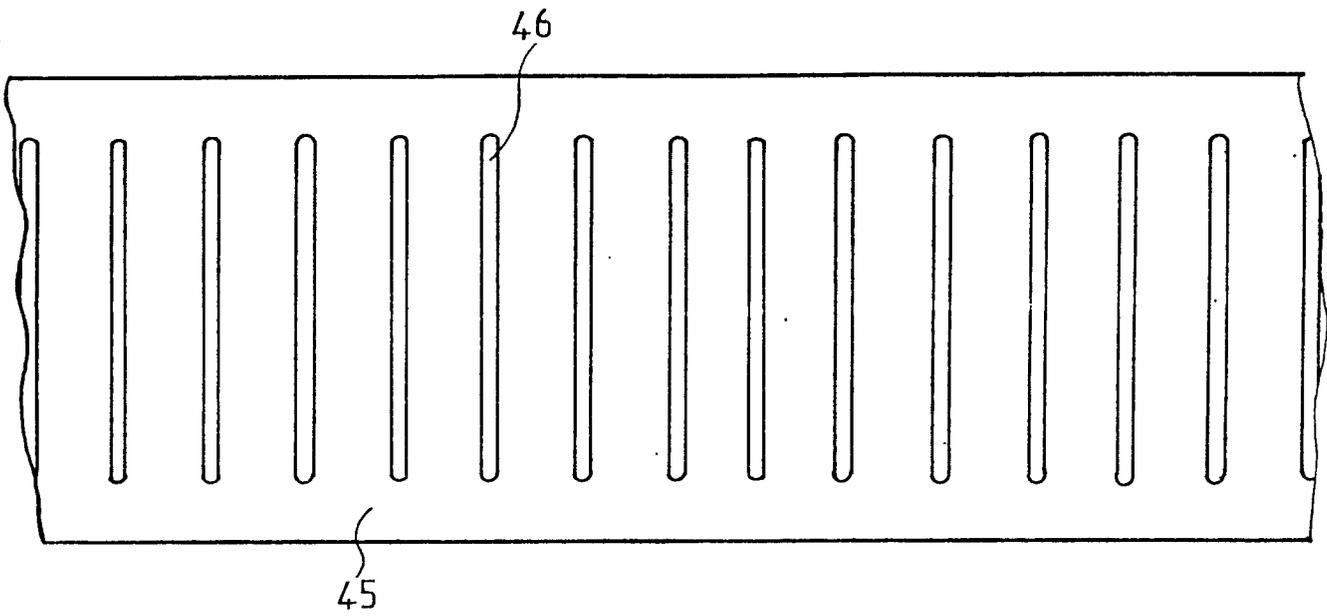


FIG. 11



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	FR-A-2 266 416 (ET. BONNET) * Page 1, lignes 17-23; page 2, ligne 19 - page 3, ligne 9; figures 2,4 *	1-3,8	H 05 B 3/56
X	--- US-A-2 419 655 (REISER) * Colonne 3, lignes 4-48; figures 1,4 *	1,4,13	
A	--- FR-A-2 323 108 (S.E.P.R.O.)  * Page 3, lignes 3-14; figures 6,7 *	1,5,6, 8,9,13, 14	
D,A	--- US-A-3 453 417 (HUMMEL) * Colonne 2, lignes 50-54; colonne 3, lignes 5-33; figure 5 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
D,A	--- BE-A- 902 275 (LES CABLES DE LYON) * Page 2, ligne 20 - page 3, ligne 15; figures 1-3 *	1-3	H 05 B 3/00 H 01 B 5/00
A	--- US-A-4 464 565 (SPANGLER)		
A	--- US-A-3 444 357 (DRUGMAND)		
	--- -/-		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-01-1987	Examineur RAUSCH R.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	EP-A-0 028 153 (EATON CORP.)	1	
A	FR-A-1 581 399 (KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE AG)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Le present rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-01-1987	Examineur RAUSCH R.G.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			