



(11) Numéro de publication : **0 622 813 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400913.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01C 3/12**

(22) Date de dépôt : **27.04.94**

(30) Priorité : **30.04.93 FR 9305166**

(43) Date de publication de la demande :
02.11.94 Bulletin 94/44

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB IT LI SE

(71) Demandeur : **GEC ALSTHOM TRANSPORT SA**
38, Avenue Kleber
F-75016 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Couderc, Olivier**
23bis, Rue Eugène Tenot
F-65000 Tarbes (FR)
Inventeur : **Puel, Bernard**
Rue de la Graouette
F-65310 Laloubère (FR)
Inventeur : **Teixido, Joseph**
18, Allée du Bois de Lons
F-64140 Lons (FR)

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

(54) **Élément résistif pour résistance de puissance.**

(57) L'invention concerne un élément résistif constitué par une bande en matériau résistif dans laquelle sont pratiquées, selon un pas déterminé, des fentes (18, 19, 20, 21) délimitant au moins un circuit électrique en zigzag entre deux extrémités (11, 12) de l'élément résistif servant de connexions électriques, caractérisé en ce que lesdites fentes sont inclinées, par rapport à un axe passant par lesdites connexions électriques, d'un angle de valeur déterminée pour conférer audit élément résistif la résistance électrique désirée.

Application aux rhéostats de freinage.

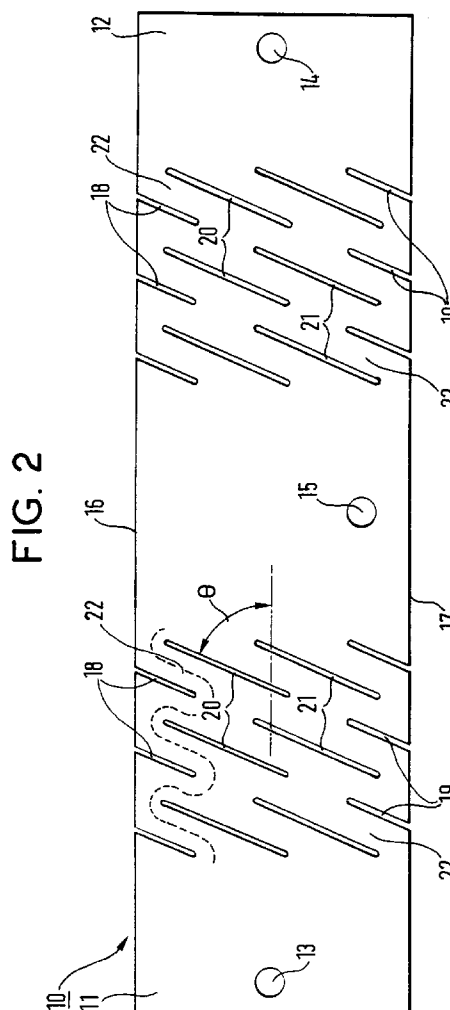


FIG. 2

La présente invention concerne un élément résistif pour résistance de puissance.

Certaines résistances de puissance utilisent comme partie résistive des rubans ou des plaques métalliques. C'est le cas en particulier des résistances de puissance employées en traction ferroviaire comme rhéostat de freinage. Pour limiter les échauffements et les usures des freins mécaniques, une partie importante de l'énergie cinétique de l'engin est convertie en énergie électrique dissipée sous forme thermique dans les rhéostats de puissance. Ces résistances doivent supporter les éverses conditions de service rencontrées en traction ferroviaire. Ces rhéostats se présentent sous forme de caissons que l'on associe de façon à obtenir la résistance totale désirée. Chaque caisson possède une partie résistive réalisée généralement à partir d'un alliage de nickel et de chrome. La partie résistive peut être constituée de différentes façons, par exemple par des bandes pliées en zigzag et soudées bout à bout ou par des plaques connectées en série.

Il existe, selon l'art connu, plusieurs possibilités pour réaliser la partie résistive de la résistance de puissance. Elle peut consister en un ruban dimensionné, dès la fabrication, en largeur, épaisseur et longueur. La résistivité est définie à la coulée, le laminage détermine son épaisseur, le coupage sa largeur et le débit sa longueur. Cette méthode présente plusieurs inconvénients. Le temps d'approvisionnement est long (quatre ou cinq mois) puisque les interventions se déroulent à partir de la coulée du métal. Le coût de fabrication est élevé puisque les pièces sont faites à la demande.

Une autre solution connue est de réaliser les parties résistives en métal déployé. Ceci permet de conférer la résistance voulue à une bande métallique. La technique utilisée à cette occasion (perçage de fentes, étirement du métal) a pour conséquence d'écrouir le métal, de l'abîmer et de le fissurer. Il en résulte des différences locales de résistance et un comportement inhomogène aux dilatations thermiques.

On connaît d'autre part des plaques résistives commercialisées par la société française RESISTEL S.A. et qui possèdent des fentes toujours perpendiculaires la longueur des plaques (voir figure 1). La valeur de la résistance est fonction du pas imposé aux fentes transversales. Cette solution s'avère beaucoup plus satisfaisante que les précédentes : il n'y a pas d'altération locale de résistance, les fentes pouvant être effectuées sans malmener le métal. Le pas des fentes permettant l'ajustement de la résistance, les variations d'épaisseur et de résistivité de plaques d'origines différentes peuvent ainsi être compensées. Cependant, il s'avère impossible par ces fentes transversales de donner aux plaques résistives des valeurs très précises.

L'invention permet de remédier à ces inconvé-

nients. On propose un élément résistif, en forme de plaque ou de ruban, dont plusieurs peuvent être associés pour constituer une résistance de puissance, cet élément résistif possédant des fentes inclinées selon un angle déterminé. L'angle d'inclinaison des fentes et le pas de ces fentes permet d'ajuster finement la valeur de la résistance de l'élément résistif (jusqu'au centième d'ohm).

L'invention a donc pour objet un élément résistif constitué par une bande en matériau résistif dans laquelle sont pratiquées, selon un pas déterminé, des fentes délimitant au moins un circuit électrique en zigzag entre deux extrémités de l'élément résistif servant de connexions électriques, caractérisé en ce que lesdites fentes sont inclinées, par rapport à un axe passant par lesdites connexions électriques, d'un angle de valeur déterminée pour conférer audit élément résistif la résistance électrique désirée.

La bande peut avantageusement avoir la forme d'une plaque.

L'élément résistif peut comporter plusieurs circuits électriques réunis en parallèle par lesdites extrémités. Ceci présente l'avantage de conférer une grande souplesse dans l'ajustement de la résistance. On peut dans ce cas agir sur le pas des fentes, leur angle d'inclinaison et le nombre de circuits électriques.

Les circuits électriques peuvent être délimités par des fentes pratiquées à partir des bords de la bande joignant lesdites extrémités et par des fentes internes pratiquées à l'intérieur de la bande.

Dans ce cas, une fente supplémentaire peut être avantageusement prévue entre l'extrémité d'un circuit électrique et l'extrémité correspondante de l'élément résistif si cette extrémité de circuit électrique est comprise entre une fente interne et l'un desdits bords de la bande.

Ceci contribue à une meilleure distribution du courant dans les circuits électriques de l'élément résistif et évite les surchauffes locales.

L'élément résistif peut comporter en série plusieurs circuits électriques en parallèle.

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, accompagnée des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente une plaque résistive selon l'art connu,
- la figure 2 représente une première variante de plaque résistive selon l'invention;
- la figure 3 est un diagramme explicatif,
- la figure 4 représente une seconde variante de plaque résistive selon l'invention.

La figure 1 représente, vue de dessus, une plaque résistive selon l'art connu. La plaque rectangulaire 1, en alliage de nickel et de chrome, comporte deux extrémités opposées 2 et 3 par lesquelles la plaque

sera fixée dans un rhéostat comprenant une pluralité de plaques identiques. Ces extrémités 2 et 3 servent aussi de connexions électriques pour la mise en série des différentes plaques résistives du rhéostat selon une méthode bien connue de l'homme du métier. Des trous 4 et 5 percés en position médiane dans les extrémités 2 et 3 peuvent assurer à la fois le maintien mécanique des plaques et leur mise en série.

Des fentes sont pratiquées dans la plaque à partir des bords 6 et 7 joignant les extrémités 2 et 3 : des fentes 8 réalisées à partir du bord 6 et des fentes 9 réalisées à partir du bord 7. Les fentes 8 et 9 sont situées en alternance de manière à réaliser entre les extrémités 2 et 3 un circuit électrique en zigzag.

Les fentes 8 et 9 sont perpendiculaires aux bords 6 et 7 de la plaque résistive 1 et sont donc perpendiculaires à un axe passant par les trous 4 et 5.

La valeur de la résistance de la plaque 1 s'ajuste en jouant sur le pas des fentes 8 et 9 régulièrement espacées. La plaque comportant une pluralité de fentes, il est difficile à partir d'une seule variable d'ajuster avec précision la valeur de sa résistance. Cette difficulté augmente avec le nombre de fentes.

La figure 2 est une vue de dessus d'une plaque résistive 10 selon l'invention. C'est une plaque rectangulaire, par exemple en nickel-chrome, qui comporte deux extrémités opposées 11 et 12. Des trous 13 et 14 percés dans ces extrémités servent à la fixation mécanique de la plaque 10 ainsi qu'à son raccordement électrique. Un trou supplémentaire 15 en partie centrale permet d'assurer un maintien mécanique intermédiaire du même type que pour les extrémités.

Les bords 16 et 17 de la plaque 10 joignent les extrémités 11 et 12. A partir du bord 16 on a pratiqué des fentes 18. A partir du bord 17 on a pratiqué des fentes 19. L'intérieur de la plaque 10 comporte une série de fentes 20 dans sa partie supérieure, selon la vue de la figure 2. Il comporte également une série de fentes 21 dans sa partie inférieure.

Les fentes délimitent trois circuits électriques en parallèle dans la partie gauche de la plaque et trois circuits électriques en parallèle dans la partie droite. L'un de ces circuits est figuré en traits pointillés. La plaque 10 comporte donc en série deux ensembles comprenant chacun trois circuits électriques en parallèle.

Pour permettre une dissipation thermique uniforme, il est très avantageux de rendre les circuits électriques indentiques entre eux. Pour cette raison, les fentes internes 20 et 21 ont toutes la même longueur et les fentes 18 et 19 des bords de plaque sont de longueur moitié. Le pas entre deux fentes successives est le même pour toute la plaque et l'angle d'inclinaison est bien sûr toujours le même.

On constate que les extrémités des circuits électriques en parallèle sont alignées pour chaque ensemble de trois circuits.

Les fentes 18, 19, 20 et 21 sont inclinées du même angle θ par rapport à l'axe longitudinal de la plaque.

La résistance de la plaque dépend de ses caractéristiques propres (résistivité, dimensions), du nombre de ses circuits électriques, du pas des fentes et également de l'angle d'inclinaison de ces fentes.

La figure 3 montre la plage d'évolution de la résistance R de la plaque 10 en fonction de l'angle d'inclinaison θ pour des valeurs comprises entre 45° et 80° et en fonction des dimensions de la plaque, du pas des fentes et du nombre de circuits électriques. L'axe des ordonnées est gradué en valeurs relatives. Pour la courbe supérieure délimitant la plage, on constate que pour des valeurs d'angle se rapprochant de 45°, la variation de résistance est faible. Pour des valeurs se rapprochant de 80°, la variation de résistance est importante. La plage située entre 60° et 70° est intéressante parce qu'elle permet un bon contrôle de la variation de résistance en fonction de l'angle d'inclinaison. Sur la figure 2, les fentes sont inclinées d'environ 66°.

Aux essais de la plaque représentée à la figure 2 on a cependant constaté la présence de zones plus chaudes qu'ailleurs. Ces zones sont celles portant la référence 22. Elles correspondent à une extrémité de circuit électrique comprise entre une fente interne et un bord latéral de la plaque.

Le remède pour éviter l'apparition de zones trop chaudes consiste à prévoir une fente supplémentaire entre l'extrémité du circuit électrique en question et l'extrémité correspondante de l'élément résistif. C'est ce que montre la figure 4 où l'on a représenté une plaque résistive 25, du type de la figure 2, mais comportant ces fentes supplémentaires référencées 26, de même pas et de même largeur que les autres.

Les fentes peuvent être effectuées par rainurage avec une machine à commande numérique.

Revendications

1 - Élément résistif constitué par une bande en matériau résistif dans laquelle sont pratiquées, selon un pas déterminé, des fentes (18, 19, 20, 21) délimitant au moins un circuit électrique en zigzag entre deux extrémités (11, 12) de l'élément résistif servant de connexions électriques, lesdites fentes étant inclinées, par rapport à un axe passant par lesdites connexions électriques, d'un angle de valeur éternie pour conférer audit élément résistif la résistance électrique désirée; caractérisé en ce que l'élément résistif comporte:

- une série de fentes (18) pratiquée à partir du bord (16) de la plaque (10);
- une série de fentes (19) pratiquée à partir du bord (17) de la plaque (10); et
- au moins une série de fentes (20, 21) prati-

quées à l'intérieur de la plaque (10);
de manière à délimiter au moins deux circuits électriques en parallèle.

2 - Élément résistif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bande forme une plaque (10, 25). 5

3 - Élément résistif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'elle comporte plusieurs circuits électriques réunis en parallèle par lesdites extrémités. 10

4 - Élément selon la revendication 3, caractérisé en ce que les circuits électriques sont délimités par des fentes (18, 19) pratiquées à partir des bords (16, 17) de la bande joignant lesdites extrémités (11, 12) et par des fentes internes (20, 21) pratiquées à l'intérieur de la bande. 15

5 - Élément résistif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une fente supplémentaire (26) est prévue entre l'extrémité d'un circuit électrique et l'extrémité correspondante de l'élément résistif si cette extrémité de circuit électrique est comprise entre une fente interne et l'un desdits bords de la bande. 20

6 - Élément résistif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte en série plusieurs circuits électriques en parallèle. 25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

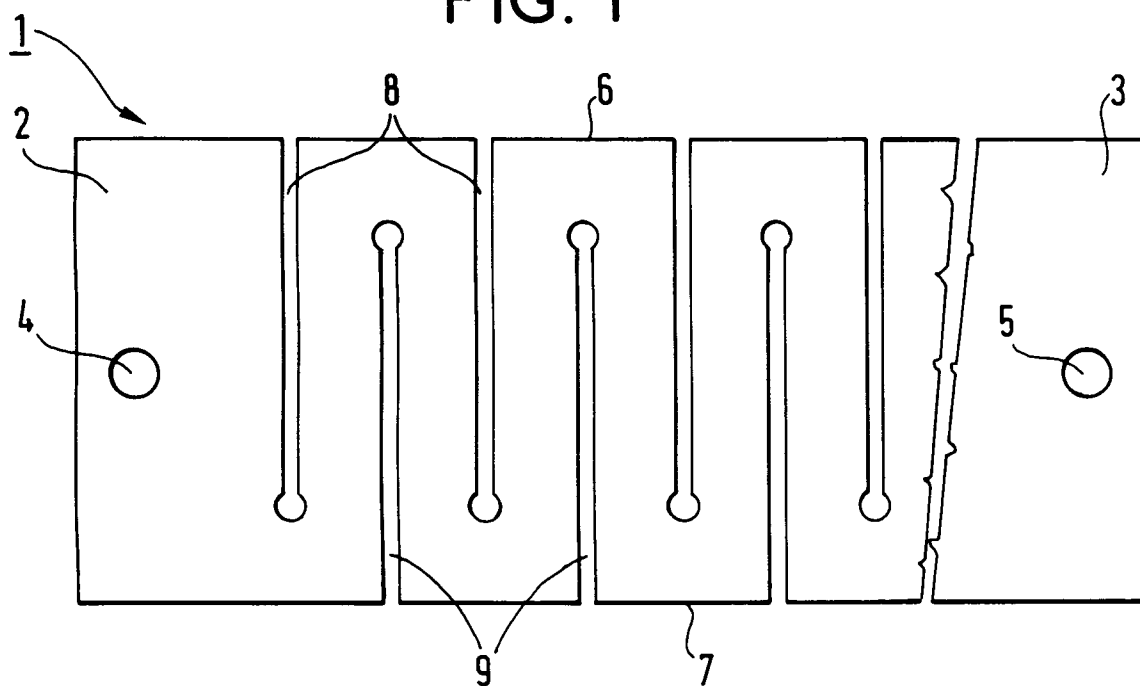


FIG. 3

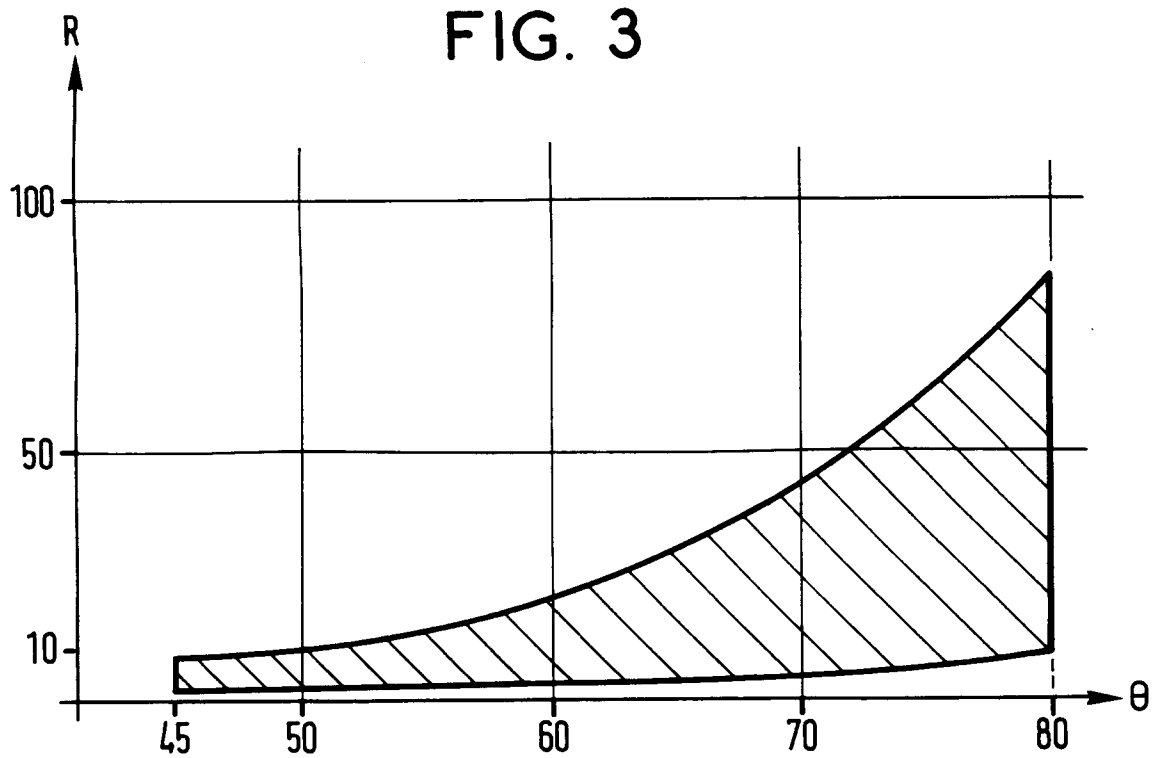


FIG. 2

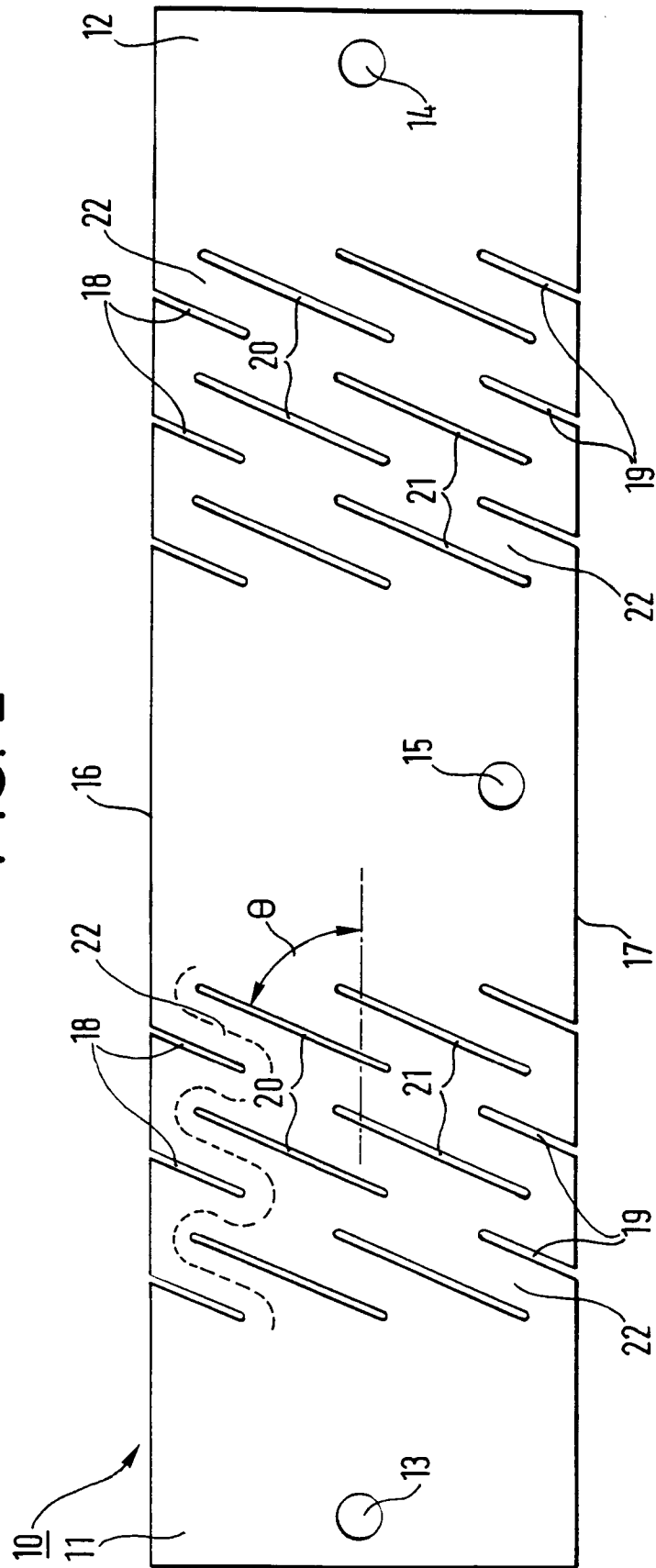
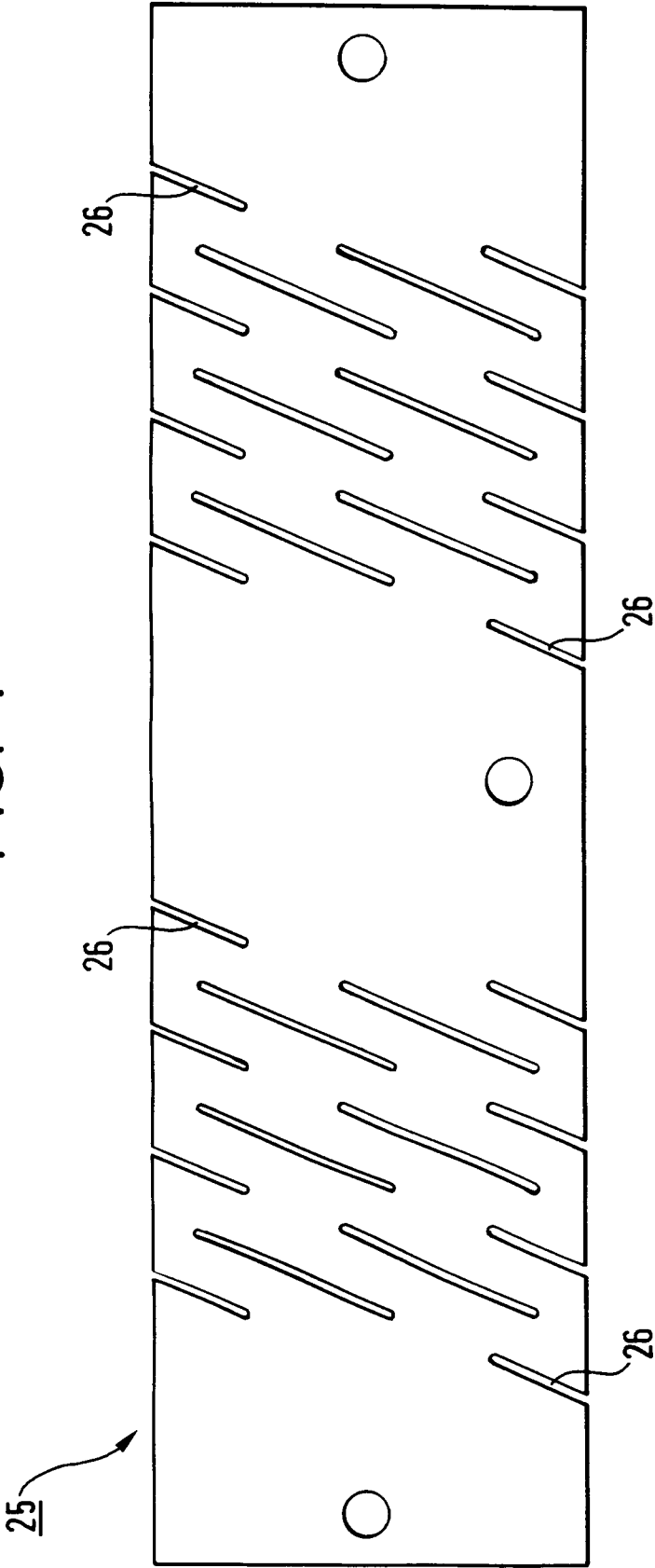


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0913

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	GB-A-196 480 (R.F. BAERLOCHER) * le document en entier *	1,2	H01C3/12
A	DE-A-420 027 (H. OBERLÄNDER) * le document en entier *	1-5	
A	DE-A-486 243 (P. WAGNER) * page 1, ligne 30 - ligne 37; figure 2 *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H01C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 Juillet 1994	Examineur Puhl, A
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 01.92 (P04C02)