



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 187 246 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**13.03.2002 Bulletin 2002/11**

(51) Int Cl.7: **H01P 1/18**

(21) Numéro de dépôt: **01402237.0**

(22) Date de dépôt: **28.08.2001**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Louvel, Pierre**  
**14610 Anisy (FR)**  
• **Guillot, Bruno**  
**50000 St Lô (FR)**

(30) Priorité: **28.08.2000 FR 0010982**

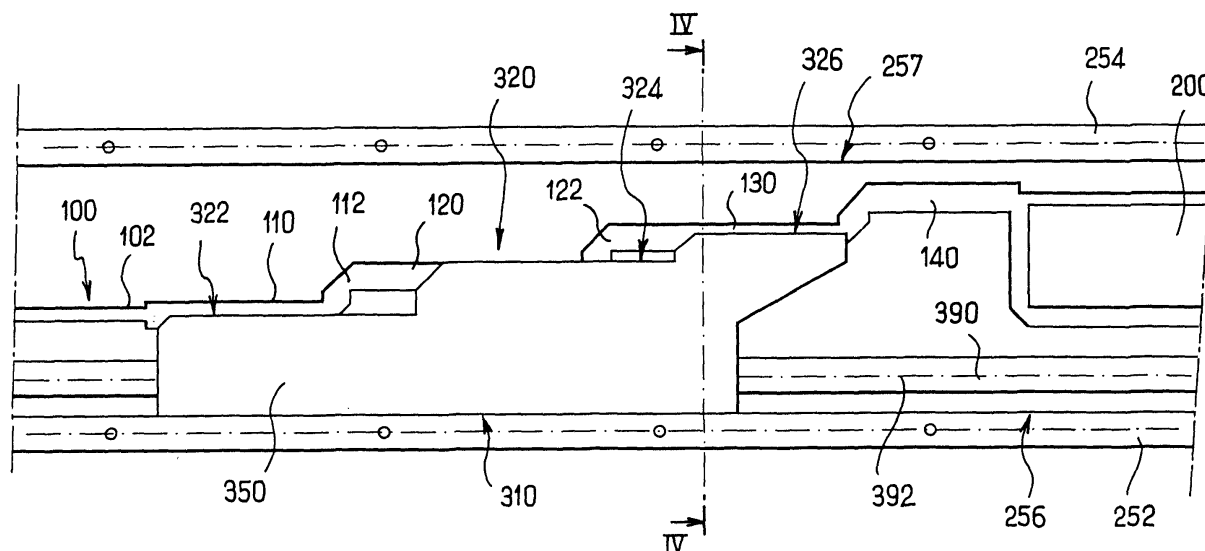
(74) Mandataire: **Texier, Christian et al**  
**Cabinet Régimbeau**  
**20, rue de Chazelles**  
**75847 Paris cedex 17 (FR)**

(71) Demandeur: **In-Snec**  
**14740 Bretteville L'orgueilleuse (FR)**

### (54) Déphaseur électrique variable à faible perte

(57) La présente invention concerne un déphaseur électrique variable à faible perte, caractérisé par le fait qu'il comprend une structure triplaque comportant une piste électriquement conductrice (100) composée de plusieurs segments (110, 120, 130) non alignés, deux plans électriquement conducteurs (200, 250) parallèles à la piste (100) et disposés respectivement de part et

d'autre de celle-ci et deux lames en matériau diélectrique (300, 350) intercalées entre la piste (100) et les deux plans conducteurs (200, 250), lesquelles lames diélectriques (300, 350) sont susceptibles de déplacement contrôlé par rapport à la piste (100), pour modifier le recouvrement de cette dernière par les lames diélectriques.



**FIG. 1**

**EP 1 187 246 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des antennes.

**[0002]** Plus précisément la présente invention concerne un déphaseur électrique variable à faible perte.

**[0003]** Les dispositifs jusqu'ici proposés dans ce domaine ne donnent pas totalement satisfaction.

**[0004]** La présente invention a par conséquent pour but de proposer un nouveau déphaseur électrique variable de structure simple, économique et fiable.

**[0005]** Le but précité est atteint dans le cadre de la présente invention grâce à un déphaseur comprenant une structure triplaque comportant :

- une piste électriquement conductrice composée de plusieurs segments non alignés,
- deux plans électriquement conducteurs parallèles à la piste et disposés respectivement de part et d'autre de celle-ci et
- deux lames en matériau diélectrique intercalées entre la piste et les deux plans conducteurs, lesquelles lames diélectriques sont susceptibles de déplacement contrôlé par rapport à la piste, pour modifier le recouvrement de cette dernière par les lames diélectriques.

**[0006]** D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels

- la figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un dispositif conforme à la présente invention selon le plan de coupe référencé I-I sur la figure 4, l'un des plans conducteurs étant retiré,
- la figure 2 représente une vue similaire en coupe longitudinale, selon le plan de coupe référencé II-II sur la figure 4, passant par le plan médian de la piste,
- la figure 3 représente une vue en coupe similaire à la figure 2, piste retirée, et
- la figure 4 représente une vue en coupe transversale du même dispositif selon le plan de coupe référencé IV-IV sur la figure 1.

**[0007]** Le déphaseur illustré sur les figures annexées est représenté à l'échelle 0,7. Il correspond à un déphaseur conçu pour travailler à 900MHz.

**[0008]** Le déphaseur conforme à la présente invention, illustré à titre d'exemple sur les figures annexées, comprend essentiellement une piste électriquement conductrice 100 composée de plusieurs segments 110, 120, 130 non alignés, deux plans électriquement conducteurs 200, 250 parallèles à la piste 100 et disposés respectivement de part et d'autre de celle-ci et deux lames en matériau diélectrique 300, 350 intercalées entre

la piste 100 et les deux plans conducteurs 200, 250, lesquelles lames diélectriques 300, 350 sont susceptibles de déplacement contrôlé par rapport à la piste 100, pour modifier le recouvrement de cette dernière par les lames diélectriques.

**[0009]** Le déphaseur est représenté sur les figures annexées, dans la position de recouvrement maximal de la piste 100 par les lames diélectriques 300, 350.

**[0010]** Selon le mode de réalisation illustré sur les figures annexées, les lames 300, 350 sont solidaires d'une tige 390 et déplacées par conséquent par le mouvement de celle-ci.

**[0011]** La tige 390 est rectiligne et centré sur un axe 392.

**[0012]** Les plans conducteurs 200, 250 peuvent faire l'objet de nombreuses configurations. De préférence l'un des plans 200 est formé d'une plaque allongée rectiligne et plane, tandis que l'autre plan 250 comprend un élément conformé en U (une âme 255 et deux ailes orthogonales 256, 257). Plus précisément le second élément 250 possède de plus des bords libres 252, 254 retournés vers l'extérieur qui lui donnent une forme générale en  $\Omega$ . Le second plan 250, superposé au premier 200, est fixé sur ce dernier, au niveau de ces bords libres 252, 254, adjacents au premier plan 200, comme on le voit notamment sur la figure 4. Ainsi les deux plans 200 et 250 forment en combinaison un canal fermé latéralement, mais ouvert longitudinalement, qui s'étend parallèlement à l'axe 392.

**[0013]** Ce canal loge la piste 100 et les deux lames 300, 350.

**[0014]** La piste 100 peut faire également l'objet de nombreuses configurations.

**[0015]** Selon le mode de réalisation particulier et non limitatif illustré sur les figures annexées, la piste 100 comprend trois segments rectilignes 110, 120, 130, parallèles entre eux et parallèles à l'axe 392, mais non alignés.

**[0016]** De préférence les trois segments 110, 120 et 130 sont séparés par une longueur électrique équivalente sensiblement à  $\frac{1}{4}$  de longueur d'onde  $\lambda$  dans l'air. En d'autres termes de préférence la distance séparant deux à deux les centres des segments 110, 120 et 130 est proche de  $\frac{1}{4} \lambda$ . Cette distance est de préférence comprise entre  $0,8 (\frac{1}{4} \lambda)$  et  $\frac{1}{4} \lambda$ .

**[0017]** Le premier segment 110 est le plus proche de l'axe 392. Le troisième segment 130 est le plus éloigné de l'axe 392. Et le second segment 120, placé entre le premier segment 110 et le troisième segment 130, est situé à une distance de l'axe 392, intermédiaire entre le premier et le troisième segment 110, 130.

**[0018]** Le premier segment 110 et le second segment 120 sont raccordés par un tronçon 112 globalement transversal à l'axe 392. De même le second segment 120 et le troisième segment 130 sont raccordés par un tronçon 122 globalement transversal à l'axe 392.

**[0019]** Le premier segment 110 est prolongé par un tronçon de raccordement 102. De même le troisième

segment 130 est prolongé par un tronçon de raccordement 140. Ces tronçons de raccordement 102, 140 peuvent faire l'objet de nombreuses configurations. Il ne seront donc pas décrits dans le détail par la suite. Ils peuvent servir respectivement d'entrée ou de sortie, au circuit, ou inversement.

**[0020]** La piste 100 est de préférence située à mi-distance des plans 300, 350.

**[0021]** La largeur des segments 110, 120, 130 formant la piste 100 est adaptée pour respecter l'impédance recherchée, généralement  $50\Omega$ . Typiquement les segments peuvent avoir une largeur de l'ordre de 7,5 mm et une épaisseur de l'ordre de 1 mm.

**[0022]** A titre d'exemple non limitatif, la piste 100 peut être formée de laiton étamé, ou de cuivre argenté, voire de tout matériau équivalent.

**[0023]** Les lames 300, 350 peuvent être formées de tout matériau diélectrique approprié. Il s'agit de préférence de polytétrafluoroéthylène, avantageux tant pour ses propriétés diélectriques, que ces propriétés de glissement mécanique aisé.

**[0024]** Les lames 300, 350 peuvent même en variante être formées d'un bloc unique solidaire de la tige d'entraînement 390.

**[0025]** Elles sont de préférence entraînées en parfait synchronisme par la tige 390. Cependant en variante on pourrait concevoir d'entraîner les deux lames 300, 350 séparément et par conséquent selon des positions sélectivement différentes par rapport à la piste 100.

**[0026]** La tige 390 elle-même peut être déplacée à translation selon son axe 392, par tout moyen approprié.

**[0027]** Les lames 300, 350 ont en combinaison une épaisseur égale à la distance séparant les deux plans 200, 250. Ainsi elles remplissent totalement le canal formé par ces deux plans 200, 250, dans la zone du canal adjacent à l'aile 252. A ce niveau les deux lames 300, 350 ont un bord longitudinal rectiligne 310 adjacent à l'aile 252.

**[0028]** Typiquement la distance séparant les plans 200, 250, qui correspond à l'épaisseur cumulée des lames 300, 350 est de l'ordre de 7 mm.

**[0029]** Cependant les lames 300, 350 ne couvrent pas toute la largeur des plans 200, 250. Elles présentent au contraire un second bord longitudinal 320 étagé pour recouvrir de manière variable les segments 110, 120 et 130 selon leurs positions. Plus précisément encore, de préférence, ce second bord longitudinal 320 comprend lui-même trois segments 322, 324, 326 rectilignes parallèles à l'axe 392. Et les lames 300, 350 définissent en combinaison trois gorges longitudinales 323, 325, 327 qui débouchent respectivement sur la tranche de ces segments 322, 324, 326. L'épaisseur des gorges 323, 325, 327 est identique à celle des segments 110, 120 et 130 de la piste. Ainsi les gorges 323, 325 et 327 reçoivent respectivement l'un des segments 110, 120 et 130.

**[0030]** De préférence la longueur recouverte par les lames 300, 350 est identique pour les trois segments

110, 120 et 130.

**[0031]** Cependant le recouvrement des segments 110, 120 et 130 par les lames 300, 350 dépend de la position longitudinale des lames commandée par la tige 390.

**[0032]** Par ailleurs comme on le voit sur la figure 1, de préférence les gorges 323, 325, 327 sont adaptées pour recouvrir les segments 110, 120 et 130 sur des largeurs respectives non identiques. Plus précisément encore, la gorge médiane 325 est de préférence adaptée pour recouvrir la totalité de la largeur du segment médian 120, tandis que les gorges 323 et 327 sont adaptées pour ne recouvrir que la moitié de la largeur des segments respectifs 110 et 130.

**[0033]** Lorsque l'on agit sur la tige 390, celle-ci est déplacée parallèlement à son axe 392 et entraîne par conséquent un déplacement identique des lames 300, 350 par rapport à la piste 100, faisant varier la longueur de recouvrement  $l$  partiel ou total des segments 110, 120 et 130.

**[0034]** Le déphasage apporté sur chaque segment est en première approximation proportionnel à la surface de piste recouverte, c'est à dire proportionnel à la longueur  $l$  et par ailleurs égal à la moitié du déphasage apporté sur le segment central 120, pour les deux segments latéraux 110 et 130.

**[0035]** Ainsi la part variable du déphasage  $4\Delta\varphi$  procuré par l'ensemble est proportionnelle à la longueur  $l$  et vaut deux fois celle  $2\Delta\varphi$  du segment central 120.

**[0036]** Le recouvrement du segment 120 par 300 et 350 modifie la longueur électrique et l'impédance du segment 120. Cette action crée donc un déphasage et désadapte la ligne, ce qui justifie l'introduction des deux segments latéraux 110, 130.

**[0037]** Le déphaseur conforme à la présente invention conduit à une bonne adaptation du fait que les signaux réfléchis se combinent très favorablement en raison de la combinaison en opposition de phase des désadaptations apportées par les recouvrements de diélectrique :

- le signal réfléchi par le dernier segment mis en série revient avec une amplitude  $0,6 \rho(l)$  et une phase  $2(\Delta\varphi/2 + \lambda/4 + \Delta\varphi + \lambda/4) = 3\Delta\varphi + \lambda$ ,
- le signal réfléchi par le segment central 120 revient avec une amplitude  $\rho(l)$  et une phase  $2(\Delta\varphi/2 + \lambda/4) = \Delta\varphi + \lambda/2$ , et
- le signal réfléchi par le premier segment revient avec une amplitude  $0,6 \rho(l)$  et une phase nulle par convention puisque la désadaptation s'exprime en entrée de ce segment.

**[0038]** Le signal retourné est lié à l'addition de ces trois vecteurs (diagramme de Fresnel) :

- sur la voie en phase :  $\rho(l) \cdot (0,6 - \cos(\Delta\varphi) + 0,6 \cos(3\Delta\varphi))$ ,
- sur la voie en quadrature :  $\rho(l) \cdot (0,6 \sin(3\Delta\varphi) - \sin$

( $\Delta\phi$ )).

**[0039]** On montre que pour des déphasages  $\Delta\phi$  n'excédant pas environ  $25^\circ$ , le signal réfléchi est atténué d'environ 10dB par rapport à celui  $\rho(l)$  du segment central de la piste 100. Ceci contribue à amener la performance d'adaptation à des niveaux aussi élevés que 25dB.

**[0040]** L'éclatement en trois segments de la ligne déphaseuse, chacun des segments étant séparé par un quart de longueur d'onde dans l'air, permet à déphasage identique, d'adapter un déphaseur équivalent qui serait constitué d'un segment unique dont la longueur serait le double du segment central qui vient d'être décrit.

**[0041]** Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits, mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

**[0042]** Le déphaseur conforme à la présente invention peut faire l'objet de diverses applications.

**[0043]** Il peut être installé dans un distributeur de puissance pour attaque d'un réseau de sources rayonnantes dans une antenne réseau. Un tel distributeur peut d'ailleurs être équipé de plusieurs déphaseurs dont la structure élémentaire a été décrite précédemment.

**[0044]** Le déphaseur conforme à la présente invention peut en particulier trouver application dans la réalisation d'antennes réseaux à pointage de faisceau contrôlé électriquement, la réalisation de déphaseurs pour appairage en phase de fonctions électroniques ou encore la réalisation de fonctions « annuleurs d'échos ou de parasite » pour des émetteurs ou des récepteurs.

**[0045]** Par ailleurs, la présente invention n'est pas limitée à un déphaseur comprenant trois segments pondérés par des coefficients 0,5 ; 1 ; et 0,5. L'invention peut être généralisée à un nombre supérieur de tronçons de ligne espacés d'un quart de longueur d'onde à la fréquence centrale (pondération selon les coefficients de Butterworth).

**[0046]** L'invention permet ainsi de réaliser un déphasage quelconque, mais aussi d'étendre la bande passante de la fonction (amélioration de l'adaptation électrique).

**[0047]** On notera par ailleurs que par rapport à des solutions connues de l'état de la technique, la présente invention offre notamment les avantages suivants :

- elle ne nécessite pas de décrochage entre plans triplaques ;
- elle n'exige pas un diélectrique supplémentaire hormis l'air ;
- elle n'exige pas de pièces en rotation ;
- elle ne nécessite pas un recouvrement de piste par du diélectrique sur une des positions de butée du mouvement des lames ;
- elle utilise un déplacement longitudinal à la direction principale des pistes ;
- elle met en oeuvre un recouvrement partiel ou total

de la section transversale (dans le plan de la piste) entre les deux plans du triplaque à l'aplomb de la piste centrale. Il n'y a jamais recouvrement partiel dans la direction perpendiculaire au plan de la piste ;

- elle ne nécessite pas une découpe 3D linéaire des lames déphaseuses ;
- elle permet grâce à l'utilisation de deux pièces symétriques d'un diélectrique unique, un avantage économique indéniable.

## Revendications

1. Déphaseur électrique variable à faible perte, **caractérisé par le fait qu'il** comprend une structure triplaque comportant :
  - . une piste électriquement conductrice (100) composée de plusieurs segments (110, 120, 130) non alignés,
  - . deux plans électriquement conducteurs (200, 250) parallèles à la piste (100) et disposés respectivement de part et d'autre de celle-ci et
  - . deux lames en matériau diélectrique (300, 350) intercalées entre la piste (100) et les deux plans conducteurs (200, 250), lesquelles lames diélectriques (300, 350) sont susceptibles de déplacement contrôlé par rapport à la piste (100), pour modifier le recouvrement de cette dernière par les lames diélectriques.
2. Déphaseur selon la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'il** comprend une tige (390) solidaire des lames (300, 350) pour assurer l'entraînement de celles-ci.
3. Déphaseur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** la piste (100) comprend trois segments rectilignes (110, 120, 130).
4. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** les segments (110, 120, 130) sont parallèles entre eux.
5. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** les segments (110, 120 et 130) sont séparés par une longueur électrique comprise entre 0,8 fois et une fois un  $\lambda$  de longueur d'onde  $\lambda$  dans l'air.
6. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'un des plans (200) est formé d'une plaque allongée rectiligne et plane, tandis que l'autre plan (250) comprend un élément conformé en U superposé au premier (200).
7. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 6, **ca-**

- caractérisé par le fait que** l'un des plans (200) est formé d'une plaque allongée rectiligne et plane, tandis que l'autre plan (250) a la forme d'un  $\Omega$  et est formé d'un élément en U comportant des bords libres (252, 254) retournés vers l'extérieur de sorte que le second plan (250), superposé au premier (200), est fixé sur ce dernier, au niveau de ces bords libres (252, 254), adjacents au premier plan (200). 5
8. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** la piste (100) est située à mi-distance des plans (300, 350). 10
9. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** les lames (300, 350) ont en combinaison une épaisseur égale à la distance séparant les deux plans (200, 250). 15
10. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** les lames (300, 350) possèdent un bord longitudinal (320) étagé formé de segments (322, 324, 326) rectilignes définissant des gorges longitudinales (323, 325, 327) qui reçoivent respectivement l'un des segments (110, 120 et 130) de la piste (100). 20 25
11. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé par le fait que** la longueur recouverte par les lames (300, 350) est identique pour les différents segments (110, 120 et 130). 30
12. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé par le fait que** la largeur recouverte par les lames (300, 350) n'est pas identique pour les différents segments (110, 120 et 130). 35
13. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé par le fait que** les lames (300, 350) sont adaptées pour recouvrir la totalité de la largeur d'un segment médian (120), et la moitié de la largeur de segments d'extrémité (110 et 130). 40
14. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé par le fait que** la piste (100) comprend des segments (110, 120, 130) espacés d'un quart de longueur d'onde à la fréquence centrale. 45
15. Déphaseur selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé par le fait qu'il comprend :** 50
- . une piste électriquement conductrice (100) composée de trois segments (110, 120, 130) non alignés, séparés par une longueur électrique équivalente à  $\frac{\lambda}{4}$  de longueur d'onde  $\lambda$  dans l'air, 55
  - . deux plans électriquement conducteurs (200, 250) parallèles à la piste (100) et disposés respectivement de part et d'autre de celle-ci et
- . deux lames en matériau diélectrique (300, 350) intercalées entre la piste (100) et les deux plans conducteurs (200, 250), lesquelles lames diélectriques (300, 350) sont susceptibles de déplacement contrôlé par rapport à la piste (100), pour modifier le recouvrement de cette dernière par les lames diélectriques, la longueur recouverte par les lames (300, 350) étant identique pour les trois segments (110, 120 et 130), mais les lames (300, 350) étant adaptées pour recouvrir la totalité de la largeur du segment médian (120), et la moitié de la largeur des segments d'extrémité (110 et 130).

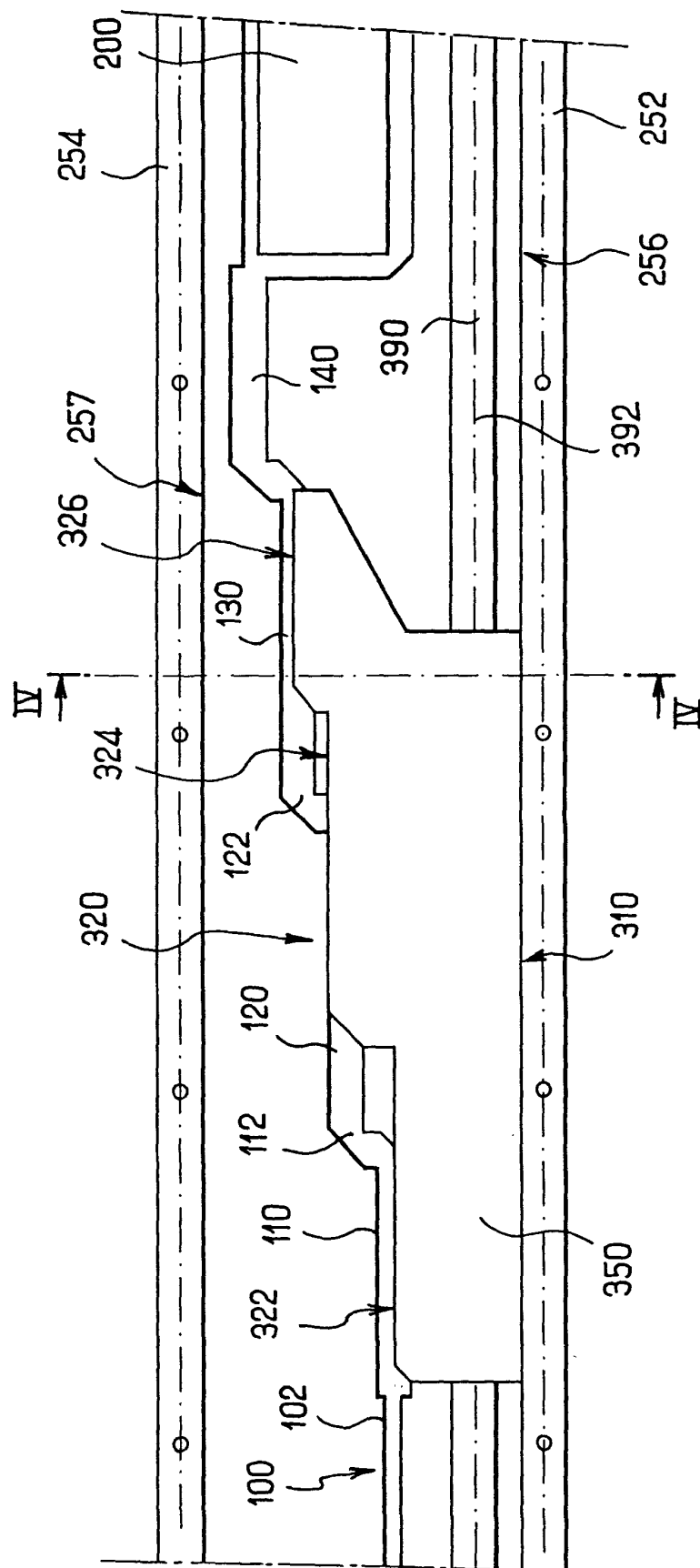


FIG. 1

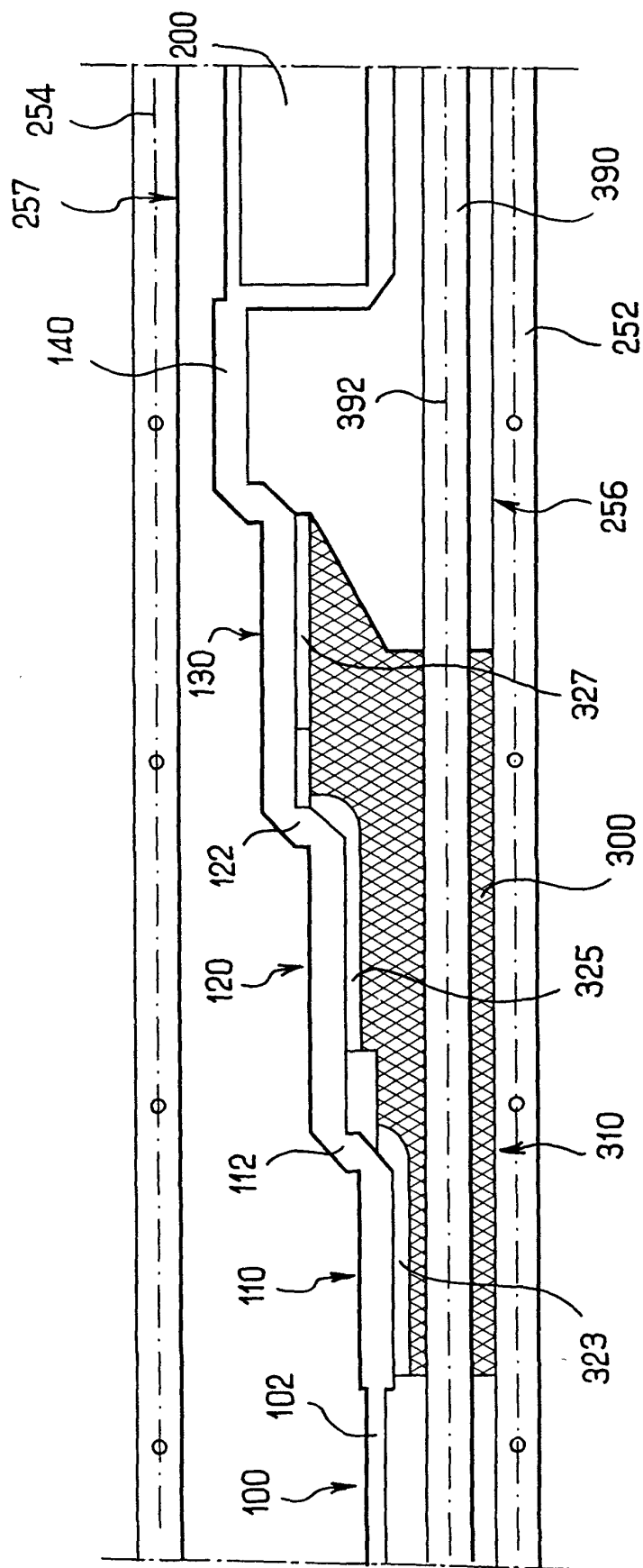


FIG. 2

FIG. 3

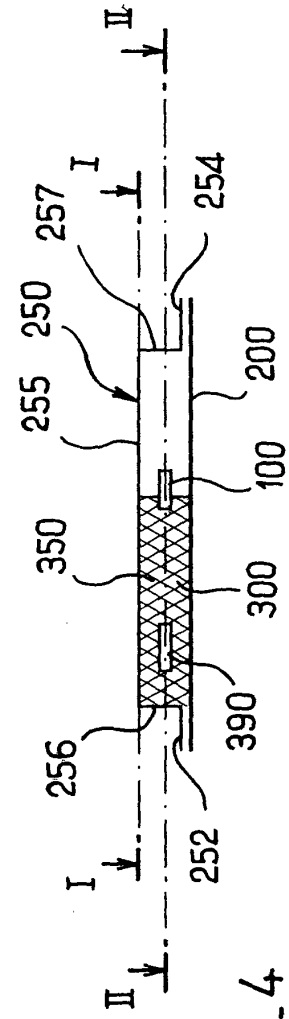
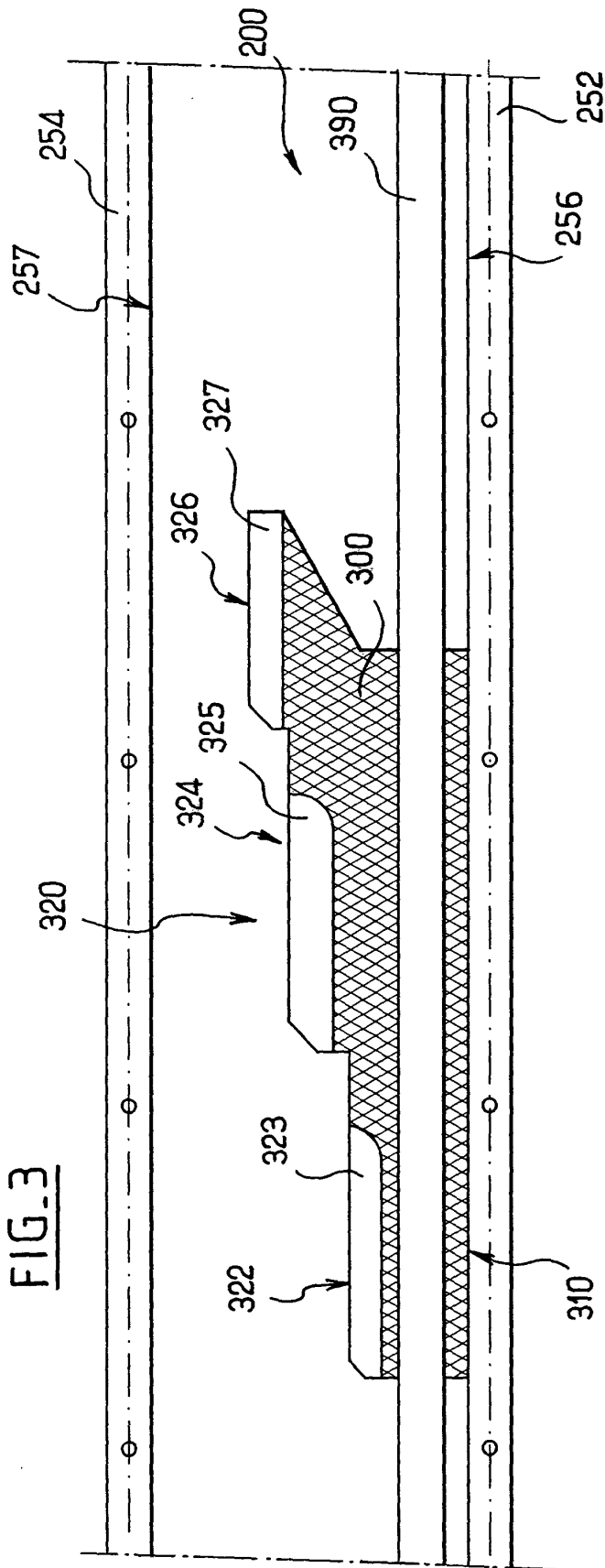


FIG. 4





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 40 2237

| 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.7)               |
| X                                                                                                                                                                                                                                     | US 3 005 168 A (FYE)<br>17 octobre 1961 (1961-10-17)<br>* colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 9<br>*                                                                    | 1,3,4,8,12                                                                                                                                                                                                                                                      | H01P1/18                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                     | * colonne 3, ligne 21-28; figures 1,5,6 *                                                                                                                                  | 9                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                     | GB 767 067 A (STANDARD TELEPHONES AND CABLES LTD) 30 janvier 1957 (1957-01-30)<br>* page 2, ligne 43-65; figures 1-4 *                                                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |
| X                                                                                                                                                                                                                                     | US 3 440 573 A (BUTLER)<br>22 avril 1969 (1969-04-22)<br>* colonne 3, ligne 7-60; figures 1-5 *                                                                            | 1,2,11                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                   |
| X                                                                                                                                                                                                                                     | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1999, no. 12,<br>29 octobre 1999 (1999-10-29)<br>& JP 11 205002 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30 juillet 1999 (1999-07-30)<br>* abrégé * | 1                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                     | US 5 905 462 A (HAMPEL ET AL.)<br>18 mai 1999 (1999-05-18)<br>* colonne 11, ligne 54 - colonne 12, ligne 54; figure 7 *                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                               | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)<br>H01P |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                            | Date d'achèvement de la recherche<br>25 octobre 2001                                                                                                                                                                                                            | Examineur<br>Den Otter, A                         |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : antérieur-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |

EPO FORM 1503 03.82 (F04002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 2237

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-10-2001

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 3005168                                      | A | 17-10-1961             | AUCUN                                   |                        |
| GB 767067                                       | A | 30-01-1957             | DE 1026382 B                            |                        |
| US 3440573                                      | A | 22-04-1969             | AUCUN                                   |                        |
| JP 11205002                                     | A | 30-07-1999             | AUCUN                                   |                        |
| US 5905462                                      | A | 18-05-1999             | AUCUN                                   |                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82