

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 81401892.5

⑤① Int. Cl.³: **H 01 P 3/08**
H 01 P 1/203

㉔ Date de dépôt: 27.11.81

③① Priorité: 18.12.80 FR 8026912

④③ Date de publication de la demande:
07.07.82 Bulletin 82/27

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI NL SE

⑦① Demandeur: **THOMSON-CSF**
173, Boulevard Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: **Cohen, Georges**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld. Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: **Heroux, Jean**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld. Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

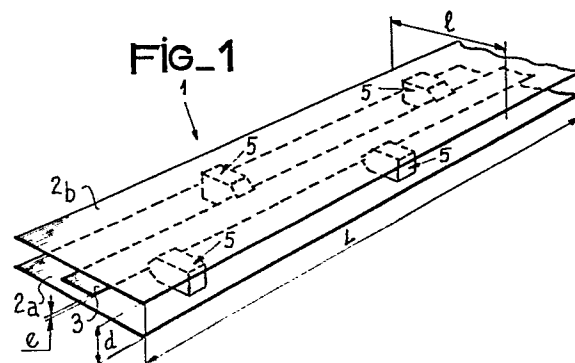
⑦④ Mandataire: **Eisenbeth, Jacques Pierre et al,**
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75360 Paris Cedex 08(FR)

⑤④ **Ligne de transmission hyperfréquence, du type triplaque à air, et ses utilisations.**

⑤⑦ La présente invention concerne une ligne de transmission hyperfréquence du type triplaque à air.

La ligne de transmission comporte deux plaques conductrices (2a, 2b) parallèles, l'espace séparant ces deux plaques étant rempli d'air, un ruban central conducteur (3) interposé entre les deux plaques, et une pluralité de supports (5) en matériau diélectrique distribués le long de chaque côté du ruban, chaque support (5) comportant une encoche dans chacune desquelles est positionné le ruban (3) de façon à être maintenu en place.

L'invention s'applique notamment à un diviseur de puissance alimentant un ensemble de sources rayonnantes disposées en alignement.



LIGNE DE TRANSMISSION HYPERFREQUENCE, DU TYPE
TRIPLAQUE A AIR, ET SES UTILISATIONS

La présente invention se rapporte d'une manière générale aux lignes de transmission d'ondes électromagnétiques, et concerne plus particulièrement une ligne de transmission du type triplaque à air opérant en hyperfréquence.

5 D'une façon générale, on sait qu'une ligne du type triplaque à air comporte deux plaques conductrices parallèles, distantes l'une de l'autre, et reliées électriquement l'une à l'autre, l'espace séparant ces deux plaques étant rempli d'air servant de diélectrique, et un ruban central conducteur interposé entre les deux plaques, et
10 parallèle à celles-ci.

Cependant, les lignes hyperfréquences du type triplaque habituellement réalisées font toutes intervenir une plaque en matériau diélectrique agencée entre les deux plans conducteurs. Ainsi, l'une de ces lignes triplaques connues comporte une plaque formant
15 support en matériau diélectrique, tel que par exemple en verretéflon, interposée entre les deux plaques conductrices, et sur laquelle est disposé, par exemple par photogravure, le ruban central conducteur. De plus, ladite plaque formant support est maintenue en place par l'intermédiaire d'une pluralité de piliers métalliques agencés en alignement de part et d'autre du ruban conducteur, et montés
20 deux à deux par superposition entre ledit ruban et les deux plaques conductrices, respectivement.

Toutefois, une telle ligne triplaque présente des inconvénients. En effet, du fait de la présence du support en matériau diélectrique, ce type de ligne est limité en longueur, de l'ordre de 1 m. De plus, le
25 matériau diélectrique constituant le support a une mauvaise tenue en température, provoquant dès lors une déformation de celui-ci. En outre, les piliers métalliques à entraxe réduit sont indispensables pour supprimer les modes évanescents dus à la présence du support diélectrique. Cette ligne est donc coûteuse, d'un poids relativement
30

élevé et engendre de fortes pertes.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant une ligne triplaque dont le diélectrique est l'air, qui est peu coûteuse, d'un poids peu élevé, a une très bonne tenue en puissance, engendre de faibles pertes, est susceptible d'être fabriquée en série, et peut être de grande longueur, de l'ordre de 3 m et plus.

A cet effet, l'invention a pour objet une ligne de transmission hyperfréquence comportant deux plaques conductrices parallèles, distantes l'une de l'autre, et reliées électriquement l'une à l'autre, l'espace séparant ces deux plaques étant rempli d'air, et un ruban central conducteur interposé entre les deux plaques, et parallèle à celles-ci, caractérisée en ce qu'elle comporte une pluralité de pièces formant supports en matériau diélectrique distribuées le long de chaque côté du ruban, chacune étant solidaire des deux plaques conductrices, et en ce que chaque pièce formant support comporte une encoche dans chacune desquelles est positionné le ruban de façon à être maintenu en place.

L'invention vise également une utilisation de la ligne de transmission hyperfréquence selon l'invention, cette utilisation étant caractérisée par le fait que la ligne constitue un diviseur de puissance de grande longueur alimentant un ensemble de sources rayonnantes disposées en alignement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective de la ligne de transmission hyperfréquence selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un support diélectrique selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un support diélectrique selon un second mode de réalisation ;
- la figure 4 est une vue en perspective, avec arrachement, de

la ligne de transmission selon l'invention en position repliée ;

- la figure 5 est une vue en perspective de la ligne de transmission selon l'invention pour un diviseur de puissance ; et

5 - la figure 6 est une vue en perspective de deux rubans conducteurs, mettant en évidence le raccordement de ceux-ci.

Suivant un exemple de réalisation, et en se reportant à la figure 1, une ligne de transmission hyperfréquence 1, du type triplaque à air, conforme à l'invention, comporte deux plaques
10 rectangulaires conductrices parallèles inférieure 2a et supérieure 2b, de largeur $\underline{l}$ et de longueur $\underline{L}$, espacées l'une de l'autre d'une distance $\underline{d}$ et reliées électriquement l'une à l'autre, et un ruban conducteur 3, d'épaisseur $\underline{e}$, interposé au milieu des deux plaques 2a et 2b, et parallèle à celles-ci. L'espace séparant le ruban 3 des
15 plaques respectives 2a et 2b est rempli d'air. Les deux plaques conductrices 2a et 2b, et le ruban conducteur 3, sont réalisés en un métal à bonne conductivité, tel que par exemple du cuivre électrolytique. De plus, le ruban central 3 est obtenu soit par découpe chimique, soit par usinage.

On notera que les deux plaques conductrices 2a et 2b peuvent
20 être remplacées par deux plaques en matériau diélectrique recouvertes d'une métallisation, sans sortir du cadre de l'invention.

Comme il apparaît sur la figure 1, la ligne triplaque à air 1 comporte de plus une pluralité de pièces formant supports 5 selon un premier mode de réalisation, en matériau diélectrique présentant
25 une faible tangente de pertes, distribuées en alternance sur chaque côté du ruban central 3, et sur toute la longueur dudit ruban. De préférence, la distance séparant deux supports 5 alternés est égale à $\lambda/4$.

Selon ce mode de réalisation représenté sur la figure 2, chaque
30 support 5 se présente sous la forme d'un bloc parallélépipédique 6a se prolongeant longitudinalement par un bloc supplémentaire 6b de forme sensiblement triangulaire en section longitudinale. A l'extrémité du bloc 6b est pratiquée une encoche 8, de hauteur $\underline{h}$ égale à l'épaisseur $\underline{e}$ du ruban 3, s'étendant transversalement par rapport à

l'axe longitudinal du bloc parallélépipédique 6a. Chaque support 5 est obtenu par exemple par moulage, et est en un matériau léger, tel que par exemple la mousse expansée.

Lors de la fabrication de la ligne triplaque à air 1, chaque support 5 tel que représenté sur la figure 2 est monté transversalement par rapport au ruban central 3, la face inférieure du bloc parallélépipédique 6a de chaque support 5 étant fixée, par exemple par collage, sur la plaque conductrice inférieure 2a. Le ruban conducteur 3 est positionné dans les encoches 8 des supports 5 de façon à être maintenu en place, et la plaque conductrice supérieure 2b est montée en appui sur la face supérieure du bloc parallélépipédique 6a de chaque support 5. Les deux plaques conductrices 2a et 2b sont rendues solidaires l'une de l'autre par tout système de fixation approprié, constitué par exemple par des rivets.

Comme il apparaît sur la figure 2, les faces inférieure et supérieure du bloc parallélépipédique 6a de chaque support 5 peuvent être partiellement recouvertes d'une couche métallique 9, en zinc, formée par exemple par shooepage, tandis que la face terminale du bloc parallélépipédique 6a peut être recouverte totalement de cette même couche métallique 9, assurant ainsi la liaison électrique entre les deux plaques conductrices 2a et 2b.

Selon un second mode de réalisation préféré, représenté sur la figure 3, chaque pièce formant support 10 se présente sous la forme d'un bloc parallélépipédique 11a comportant un prolongement longitudinal effilé 11b à l'extrémité duquel est pratiquée une encoche 13, de hauteur égale à l'épaisseur e du ruban 3, et dans laquelle est positionné le ruban conducteur 3 de façon à être maintenu en place.

Chaque support 10 est obtenu par exemple par moulage, et est en un matériau dur, tel que par exemple la résine fluorée (téflon) ou le polyphénylène oxyde. De plus, la partie effilée 11b de chaque support 10 comporte un évidement 15 destiné à éviter toute perturbation du champ électrique à l'intérieur de la ligne triplaque.

Lors de la fabrication de la ligne triplaque à air 1, chaque support 10 tel que représenté sur la figure 3 est monté transver-

salement par rapport au ruban conducteur 3, les faces inférieure et supérieure de chaque bloc parallélépipédique 11a étant en appui sur les plaques conductrices inférieure 2a et supérieure 2b, respectivement. Comme il apparaît sur la figure 3, le bloc parallélépipédique 11a de chaque support 10 comporte un trou ou évidement
5 17 ménagé sur toute sa hauteur, et dans lequel est engagée une entretoise métallique (non représentée) assurant la fixation de chaque support 10 avec les deux plaques conductrices 2a et 2b, ainsi que la liaison électrique de ces deux plaques.

10 Afin de réduire l'encombrement en profondeur de la ligne triplaque à air 1 qui vient d'être décrite, celle-ci peut être retournée ou repliée sur l'une des deux plaques conductrices 2a ou 2b. Ainsi, comme il apparaît sur la figure 4, la ligne triplaque 1 est repliée sur sa plaque supérieure 2b par courbure de sa plaque
15 inférieure 2a et de son ruban central 3, créant ainsi une superposition de deux lignes triplaques à air. On a représenté en C et en D les courbures de la plaque inférieure 2a et du ruban central 3, respectivement.

L'une des utilisations possibles de la ligne triplaque à air selon
20 l'invention consiste en la réalisation d'un diviseur de puissance de grande longueur alimentant un ensemble de sources rayonnantes disposées en alignement. On a représenté sur la figure 5 un élément discret du diviseur de puissance dont le ruban central 3 se termine par exemple par deux branches 20a et 20b destinées chacune à
25 alimenter en puissance une source rayonnante (non représentée).

Comme autre utilisation de la ligne triplaque à air selon l'invention, on citera à titre non limitatif la réalisation d'un élément rayonnant, tel que par exemple un dipôle demi-onde, et la réalisation d'un anneau.

30 Dans le cas de la réalisation d'un diviseur de puissance de grande longueur, de l'ordre de 3 m, celui-ci est constitué par deux lignes triplaques à air selon l'invention raccordées l'une à l'autre. Plus précisément, comme le montre la figure 6, les rubans conducteurs 22 et 23 des deux lignes destinées à être raccordées, com-

portent deux décrochements complémentaires 25 et 26, obtenus par exemple par découpe chimique, et pratiqués sur leurs extrémités respectives. Ainsi, les deux rubans 22 et 23 sont emboîtés l'un dans l'autre, puis sont fixés l'un à l'autre, par exemple par soudage. On
5 notera que ce système de raccordement par décrochements complémentaires permet aux rubans une fois raccordés de conserver une bonne tenue en température.

A titre illustratif, la demanderesse a fabriqué une ligne triplaque à air transmettant une puissance supérieure à 40 KW
10 crête, et engendrant des pertes de l'ordre de 0,2 dB/m en bande "S".

REVENDICATIONS

1. Ligne de transmission hyperfréquence comportant deux plaques conductrices (2a, 2b) parallèles, distantes l'une de l'autre, et reliées électriquement l'une à l'autre, l'espace séparant ces deux plaques étant rempli d'air, et un ruban central conducteur (3) interposé entre les deux plaques (2a, 2b), et parallèle à celles-ci, caractérisée en ce qu'elle comporte une pluralité de pièces formant supports (5 ; 10) en matériau diélectrique distribuées le long de chaque côté du ruban (3), chacune étant solidaire des deux plaques conductrices, et en ce que chaque pièce formant support (5 ; 10) comporte une encoche (8 ; 13) dans chacune desquelles est positionné le ruban (3) de façon à être maintenu en place.

2. Ligne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les pièces formant supports (5 ; 10) sont réparties en alternance sur chaque côté du ruban (3) et sur toute la longueur du ruban.

3. Ligne selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que chaque pièce formant support (5) est un bloc parallélépipédique (6a) monté transversalement par rapport au ruban (3), et se prolongeant longitudinalement par un bloc supplémentaire (6b) de forme sensiblement triangulaire en section longitudinale, et à l'extrémité duquel est pratiquée l'encoche (8) s'étendant transversalement par rapport à l'axe longitudinal du bloc parallélépipédique (6a), et en ce que les deux plaques conductrices (2a, 2b) sont en appui sur les faces inférieure et supérieure de chaque bloc parallélépipédique, respectivement.

4. Ligne selon la revendication 3, caractérisée en ce que la face inférieure de chaque bloc parallélépipédique (6a) est fixée par collage sur l'une des plaques conductrices.

5. Ligne selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que les faces supérieure et inférieure, et la face terminale de chaque bloc parallélépipédique (6a) sont recouvertes d'une couche métallique (9) formée par shoopage, assurant ainsi la liaison électrique entre les deux plaques conductrices (2a, 2b).

6. Ligne selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que chaque pièce formant support (5) est en mousse expansée.

7. Ligne selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que chaque pièce formant support (10) est un bloc parallélépipédique (11a) monté transversalement par rapport au ruban (3), et
5 comportant un prolongement longitudinal effilé (11b) à l'extrémité duquel est pratiquée l'encoche (13), et en ce que les deux plaques conductrices (2a, 2b) sont en appui sur les faces inférieure et supérieure de chaque bloc (11a), respectivement.

10 8. Ligne selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque bloc (11a) comporte un trou ménagé (17) sur toute sa hauteur et dans lequel est engagée une entretoise métallique assurant la fixation du bloc entre les deux plaques conductrices (2a, 2b) ainsi que la liaison électrique des deux plaques.

15 9. Ligne selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que chaque pièce formant support (10) est en résine fluorée ou en polyphénylène oxyde.

10. Ligne selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée en ce qu'un évidement (15) est pratiqué dans le prolongement effilé
20 (11b) de chaque bloc.

11. Ligne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ruban central (3) est obtenu par découpe chimique.

12. Ligne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'ensemble constitué par les deux plaques conduc-
25 trices (2a, 2b) et le ruban central (3) est replié sur l'une des deux plaques conductrices.

13. Utilisation d'une ligne de transmission selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la ligne cons-
30 titue un diviseur de puissance de grande longueur alimentant un ensemble de sources rayonnantes disposées en alignement.

14. Utilisation selon la revendication 13, caractérisée en ce que, pour obtenir le diviseur de puissance de grande longueur, celui-ci comporte deux lignes de transmission raccordées l'une à l'autre au

moyen de deux décrochements complémentaires (25, 26) pratiqués respectivement à une extrémité du ruban conducteur (22 ; 23) de chacune des deux lignes, ainsi les deux rubans conducteurs sont raccordés fixement l'un à l'autre par positionnement dans les décrochements complémentaires.

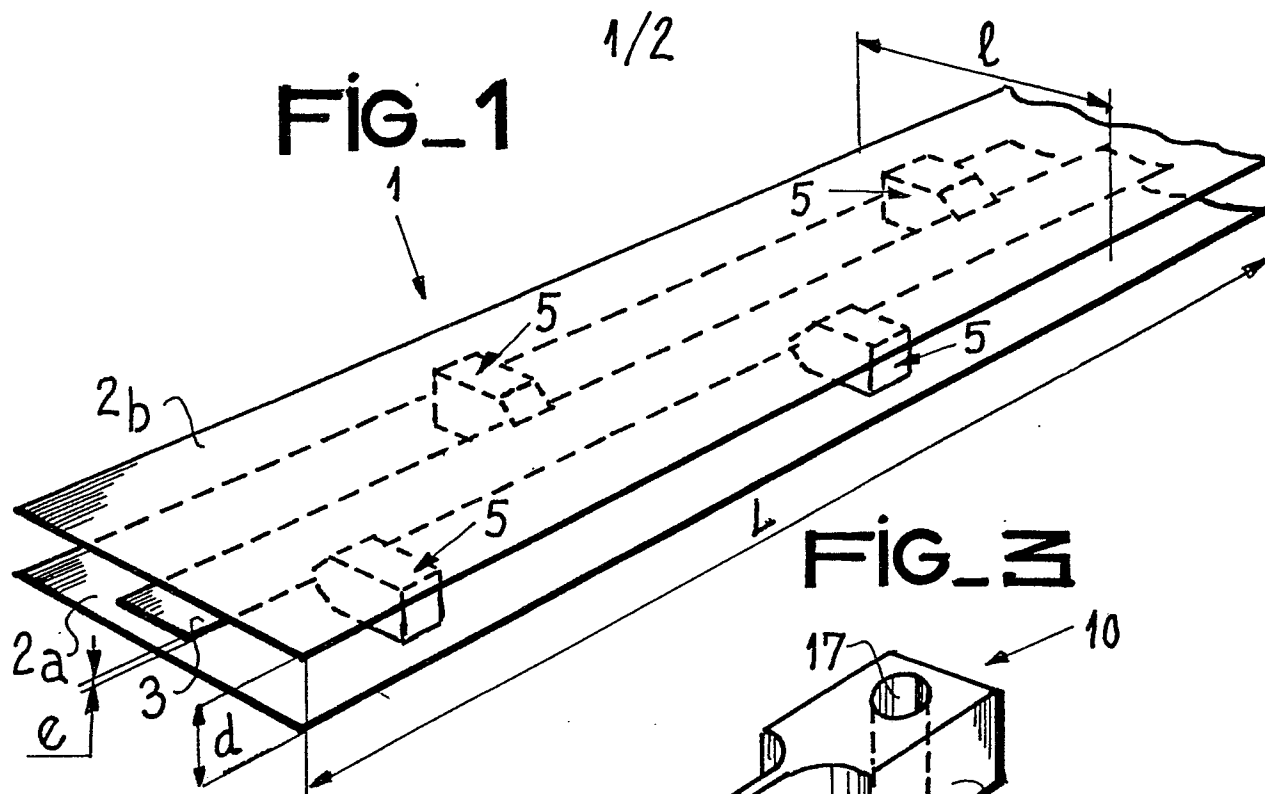
5

15. Utilisation selon la revendication 14, caractérisée en ce que les deux rubans conducteurs (22, 23) sont fixés l'un à l'autre par soudage.

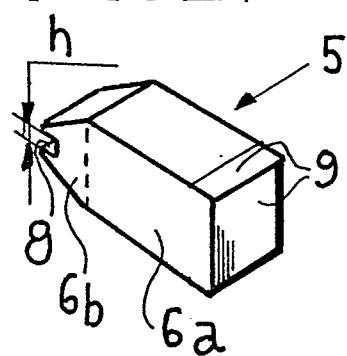
10

16. Utilisation selon l'une des revendications 14 et 15, caractérisée en ce que les deux décrochements (25, 26) sont obtenus par découpe chimique sur les deux rubans conducteurs (22, 23), respectivement.

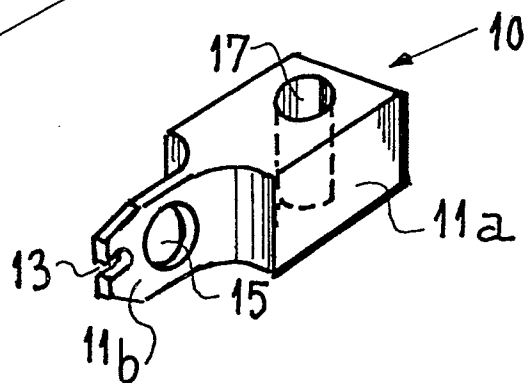
FIG_1



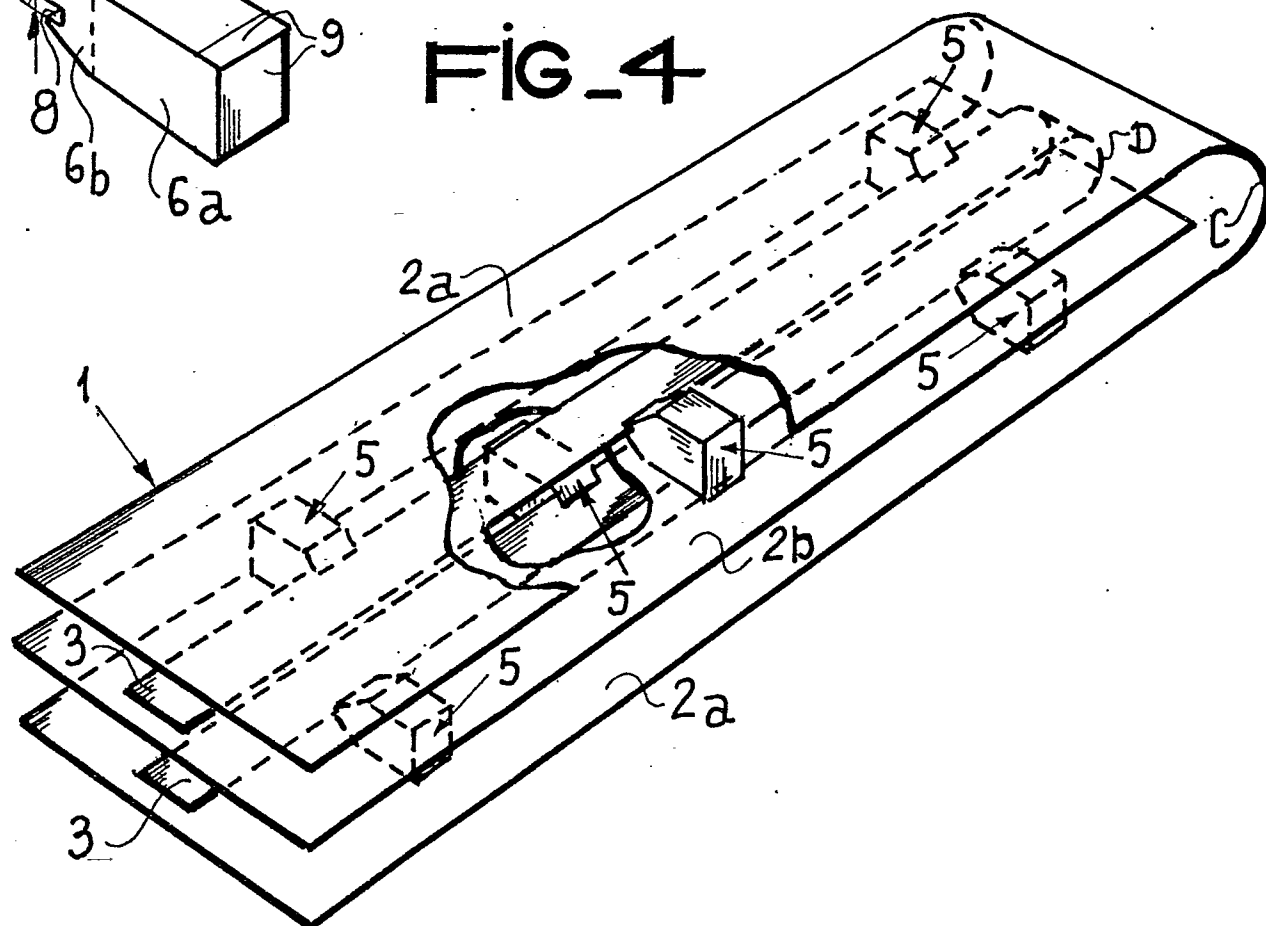
FIG_2



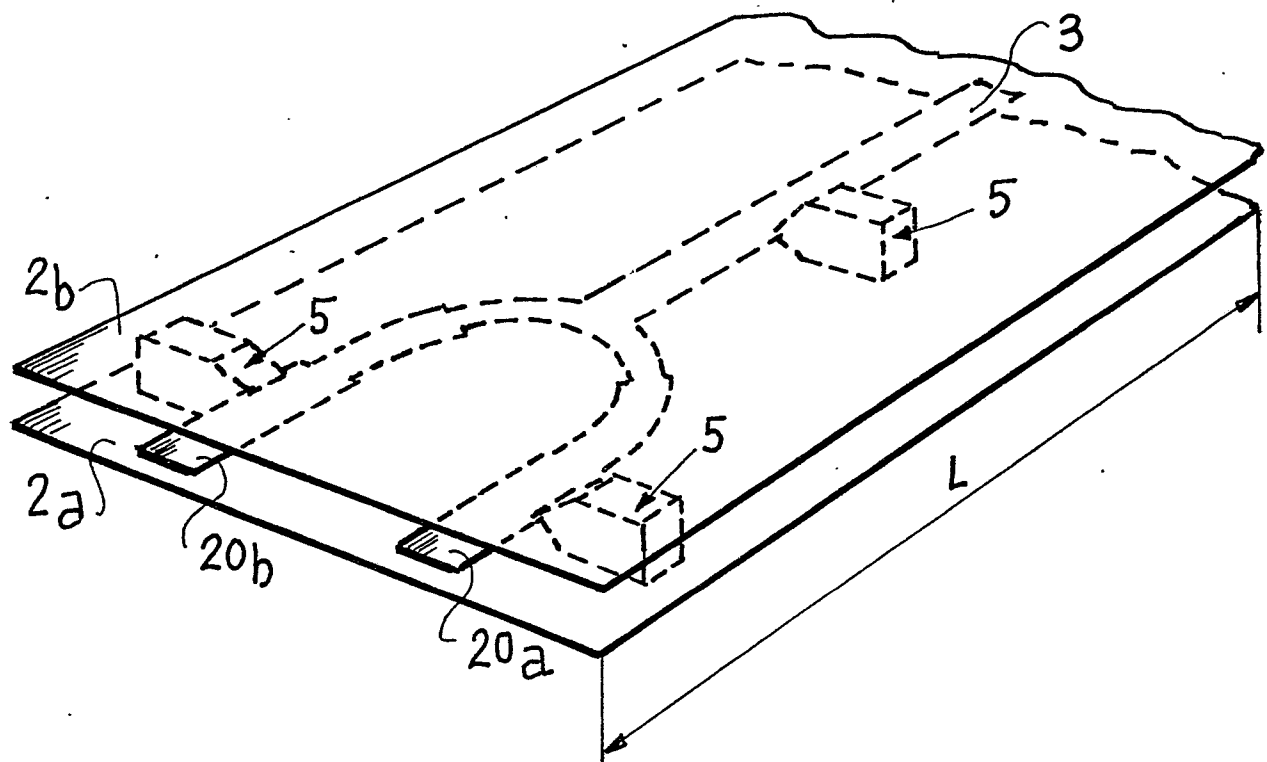
FIG_3



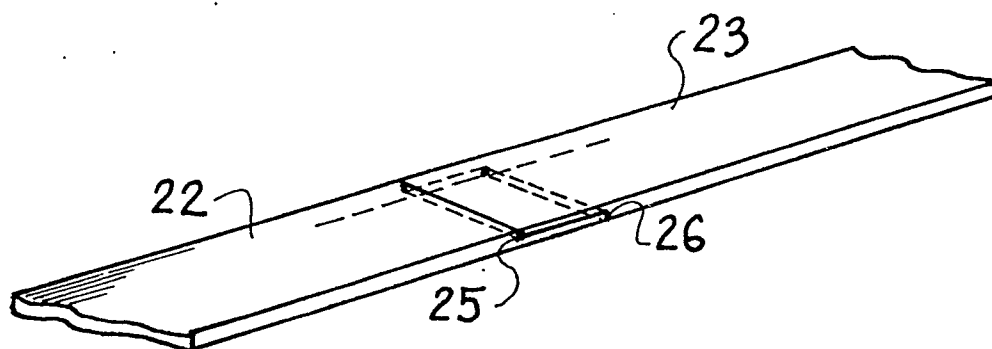
FIG_4



FIG_5



FIG_6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0055642

Numéro de la demande

EP 81 40 1892

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
A	Th. MORENO: "MICROWAVE TRANSMIS- SION DESIGN DATA, édition 1, 1948 McGraw-Hill Book Company NEW YORK (US) pages 87,88,94 * figures 6-7, page 88, lignes 12,13; figures 6-17, no. 3 * ---	1	H 01 P 3/08 H 01 P 1/293
A	A.F. HARVEY: "MICROWAVE ENGINEERING 1963, Academic Press LONDRES (GB) page 408 * figure 9.3(a) * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	H. MEINKE et al.: "TASCHENBUCH DER HOCHFREQUENZTECHNIK", édition 2, 1962, Springer-Verlag BERLIN (DE) pages 257, 357 * figure 11.5; figures 5.1 et 5.2 * ---	1	H 01 P
A	US - A - 2 937 347 (G.L. MATTHAEI) * les figures; colonne 3, lignes 16-22 * ---	1,5,8	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
A	US - A - 2 984 802 (J.N. DYER) * les figures * ---	1,8,13	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
A	FR - A - 2 102 158 (INTERNATIONAL STANDARD ELEC. CORP.) * la figure; revendications 3,4 * ---	1,6 ./.	&: membre de la même famille, document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17-03-1982	Examineur VAN DER PEET



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0055642

Numéro de la demande

EP 81 40 1892

-2-

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>FR - A - 1 573 432 (TELEFUNKEN PATENTVERWALTUNG)</u> * les figures * ---	1	
A	<u>GB - A - 864 016 (RADIO HEATERS LTD.)</u> * figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)