

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : **2 736 647**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **88 14939**

51 Int Cl⁸ : C 08 L 23/06, C 08 K 3/08(C 08 L 23/06, 23:16)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.11.88.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 17.01.97 Bulletin 97/03.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE SOCIETE ANONYME*
— FR.

72 Inventeur(s) : *LE MEHAUTE ALAIN, COTTEVIEILLE DENIS, BONTE JEAN JACQUES, PARNEIX JEAN PAUL et HELIODORE FREDERIC.*

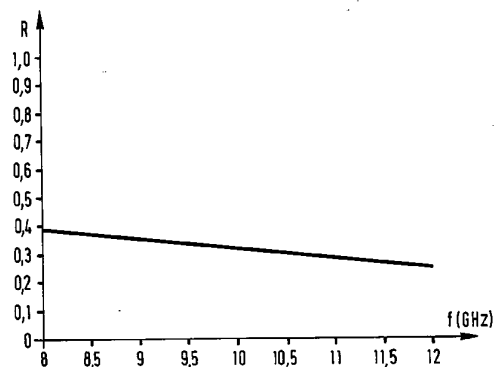
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : *ALCATEL ALSTHOM RECHERCHE.*

54 MATERIAU POLYMERE POUR L'ABSORPTION D'ONDES ELECTROMAGNETIQUES.

57 Matériau polymère pour l'absorption d'ondes électromagnétiques, caractérisé par le fait qu'il présente une structure composite comprenant:

- un polymère à base de polyéthylène et d'EPDM, la proportion (en poids), de polyéthylène étant comprise entre 55% et 75%,
- une charge de poudre de nickel dont la granulométrie est comprise entre 1µm et 200 µm, avec un taux de charge en volume compris entre 5% et 35%.



FR 2 736 647 - A1



Matériau polymère pour l'absorption d'ondes électromagnétiques

La présente invention concerne des matériaux polymères pour l'absorption d'ondes électromagnétiques, et notamment dans le domaine des ondes radar entre 8 et 12 GHz.

5 On sait que certains polymères peuvent être des absorbants d'ondes électromagnétiques : de telles indications sont données par A. FELDBLUM (1981 - J.POL.SCI.19,173).

Ainsi ont été étudiées les propriétés d'absorption de structures composites constituées d'une matrice diélectrique et d'un conducteur
10 organique tel que le polyacétylène, le polyparaphénylène et le polythiophène, vis-à-vis des ondes dont les fréquences sont comprises entre 100 MHz et 10 GHz.

Le problème est d'avoir à sa disposition des matériaux stables à l'air ambiant, et dans un domaine de température compris entre - 100°C
15 et + 100°C ; il est habituellement considéré que leur conductivité σ doit par exemple tendre vers $10^{-2} \text{ (ohm.cm)}^{-1}$ pour qu'ils soient de bons absorbants ; leur sensibilité aux variations de température doit être faible et leur permittivité relative par rapport à l'air ϵ doit être la plus proche possible de la valeur 1 pour rendre minimale la réflexion de
20 l'onde incidente.

Or les structures composites précitées, en particulier lorsqu'elles sont dopées pour répondre aux conditions de conductivité, ne répondent pas aux autres conditions, notamment en ce qui concerne la stabilité à l'air et aux variations de température. Conjointement il existe des
25 structures métalliques composites produites commercialement ; leur caractéristique est une excellente conductivité avec des densités très faibles de sorte que l'onde électromagnétique soit totalement réfléchie.

La présente invention a pour but d'éviter les inconvénients cités ci-dessus et de mettre en oeuvre des matériaux polymères particulière-
30 ment intéressants dans le domaine des ondes radar, car susceptibles de dissiper ces ondes.

La présente invention a pour objet un matériau polymère pour l'absorption d'ondes électromagnétiques, caractérisé par le fait qu'il présente une structure composite comprenant :

35 - un polymère à base de polyéthylène et d'EPDM, la proportion (en poids)

de polyéthylène étant comprise entre 55 % et 75 %,

- une charge de poudre de nickel dont la granulométrie est comprise entre 1 μm et 200 μm , avec un taux de charge en volume compris entre 5 % et 35 %.

5 De préférence ladite granulométrie est comprise entre 3 μm et 20 μm avec une valeur optimale de 5 μm .

De préférence ledit taux de charge est compris entre 15 % et 25 %, avec un taux optimal de 19 %.

De préférence la proportion de polyéthylène dans la matrice est de 10 l'ordre de 65 %.

La présente invention a également pour objet une structure pour l'absorption des ondes électromagnétiques dans le domaine compris entre 8 et 12 GHz , caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins une couche du matériau précité, avec une épaisseur maximale de 5 mm.

15 Une telle structure peut comporter en outre au moins une couche du polymère précité exempt de charge.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante de modes de réalisation donnés à titre illustratif mais non limitatif.

20 Dans le dessin annexé

- La figure 1 montre une courbe du coefficient de réflexion R d'une couche absorbante selon l'invention en fonction de la fréquence f (GHz).

- La figure 2 est une vue analogue à la figure 1 pour une autre structure absorbante selon l'invention.

25 - La figure 3 montre l'influence du taux de charge c (%) en nickel dans le matériau selon l'invention, sur l'absorption A de ce matériau.

- La figure 4 montre l'influence de la granulométrie g (μm) de la poudre de nickel dans le matériau selon l'invention, sur l'absorption A de ce matériau.

30 Pour préparer un exemple de matériau selon l'invention on opère de la façon suivante.

Dans un mélangeur préchauffé à 120°, on introduit de l'EPDM puis du polyéthylène, ce dernier se trouvant dans une proportion de 65 % en poids. Après quatre minutes, on incorpore au mélange un antioxydant,

35 puis le mélange obtenu est repris dans un mélangeur à cylindres à 160°C.

On réalise une granulation puis une fusion à 160°C ; on incorpore ensuite une charge de nickel présentant une granulométrie de 5 μm avec un taux de charge de 19 %.

On homogénéise l'ensemble pendant quinze minutes et on réalise une nouvelle granulation. Les granulés sont ensuite fondus à 160°C, puis, après une nouvelle homogénéisation de quinze minutes, une nouvelle granulation est effectuée.

A partir de ces granulés on réalise une plaque de diamètre 250 mm et d'épaisseur 1,5 mm.

10 Pour cela on chauffe les granulés à 200°C pendant quinze minutes, puis 3 minutes à 200°C sous 200 bars. Enfin on refroidit pendant cinq minutes sous 100 tonnes.

Une telle couche, dont la résistivité est de 0,5 ohm.cm, est déposée sur un support métallique ; elle présente un taux d'absorption des ondes électromagnétiques très intéressant, comme le montre la figure 1. Dans cette figure apparaissent les fréquences f (GHz) en abscisses et le facteur de réflexion R en ordonnées.

Selon un autre exemple de mise en oeuvre, on dépose sur du métal une couche du polymère précédent non chargé et présentant une épaisseur de 500 μm , puis une couche de 1500 μm analogue à la couche dont les caractéristiques apparaissent dans la figure 1. La figure 2 montre les variations du facteur de réflexion R en fonction de la fréquence f .

Dans la figure 3 on a montré comment évolue l'absorption moyenne de la couche unitaire à la fréquence de 10 GHz (cf figure 1) lorsque le 25 taux de charge en nickel varie de 5 % à 35 %. On a noté en abscisses le taux de charge en volume c % et en ordonnées l'absorption en décibels.

Dans la figure 4 le taux de charge est de 19 % mais on modifie la granulométrie g de la poudre de nickel entre 0 et 200 μm . La fréquence est toujours 10 GHz. En abscisses figurent les granulométries g en 30 microns et en ordonnées le coefficient d'absorption A en décibels.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

REVENDECATIONS

- 1/ Matériau polymère pour l'absorption d'ondes électromagnétiques, caractérisé par le fait qu'il présente une structure composite comprenant :
- 5 - un polymère à base de polyéthylène et d'EPDM, la proportion (en poids) de polyéthylène étant comprise entre 55 % et 75 %,
- une charge de poudre de nickel dont la granulométrie est comprise entre 1 μm et 200 μm , avec un taux de charge en volume compris entre 5 % et 35 %.
- 10 2/ Matériau polymère selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite granulométrie est comprise entre 3 μm et 20 μm .
- 3/ Matériau polymère selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite granulométrie est de l'ordre de 5 μm .
- 4/ Matériau polymère selon l'une des revendications précédentes,
15 caractérisé par le fait que ledit taux de charge est compris entre 15 % et 25 %.
- 5/ Matériau polymère selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit taux de charge est de l'ordre de 19 %.
- 6/ Matériau polymère selon l'une des revendications précédentes,
20 caractérisé par le fait que la proportion de polyéthylène est de l'ordre de 65 %.
- 7/ Structure pour l'absorption des ondes électromagnétiques dans le domaine compris entre 8 et 12 GHz, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins une couche du matériau selon l'une des revendications
25 1 à 6, et que son épaisseur est inférieure à 5 mm.
- 8/ Structure selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre, au moins une couche dudit polymère non chargé.

1/2

FIG.1

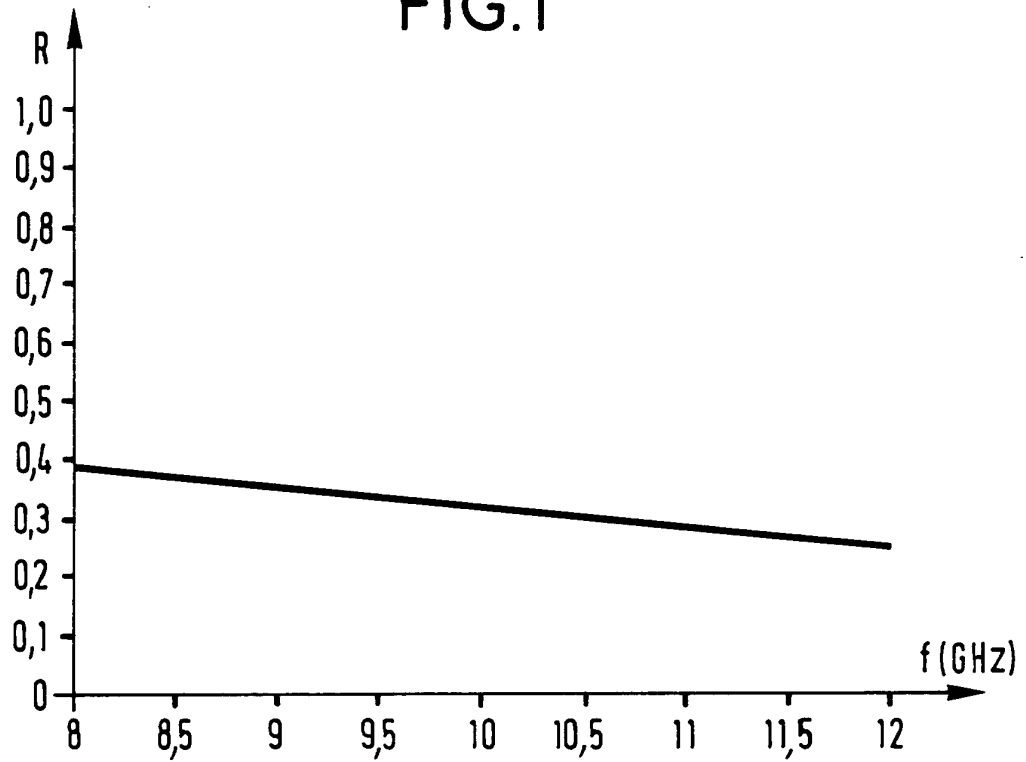
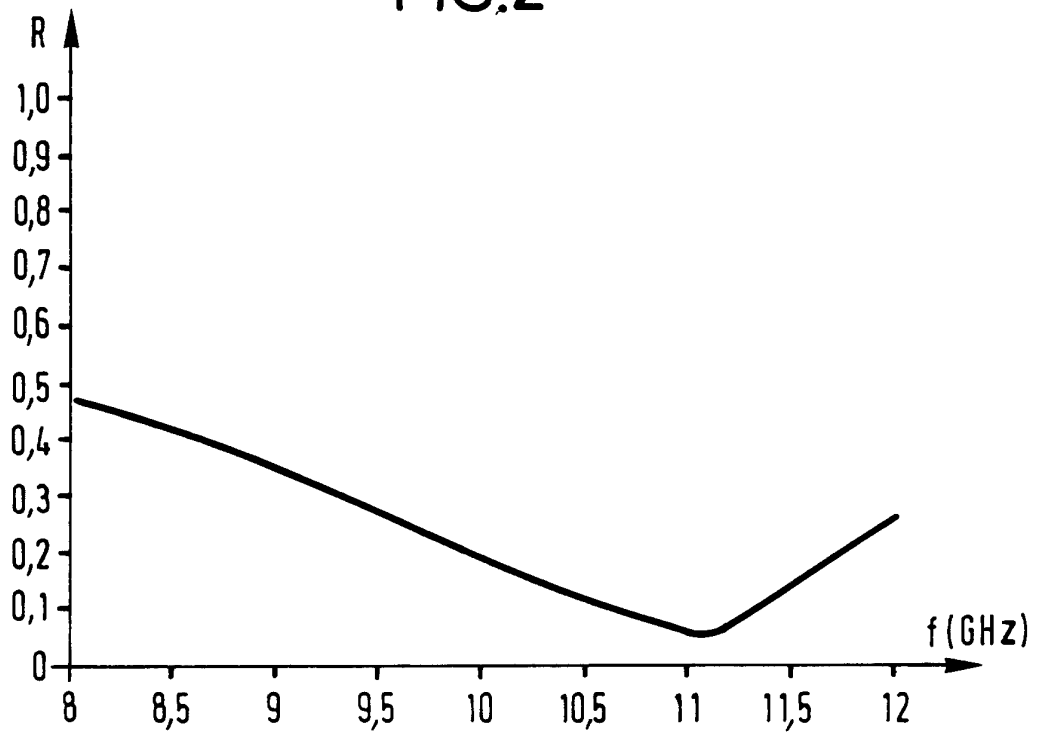


FIG.2



2/2

FIG.3

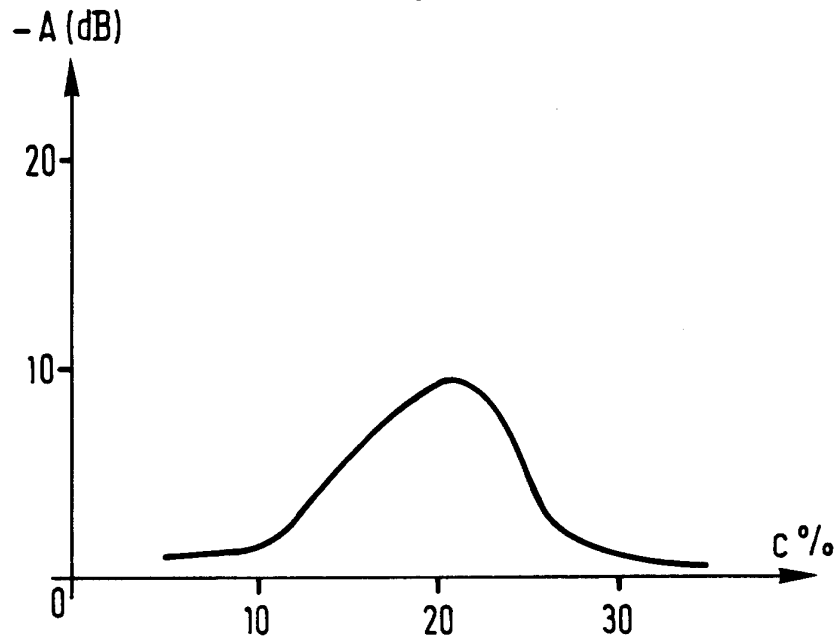


FIG.4

