

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.09.89.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 08.03.91 Bulletin 91/10.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *BOLLORE Technologies Société
Anonyme — FR.*

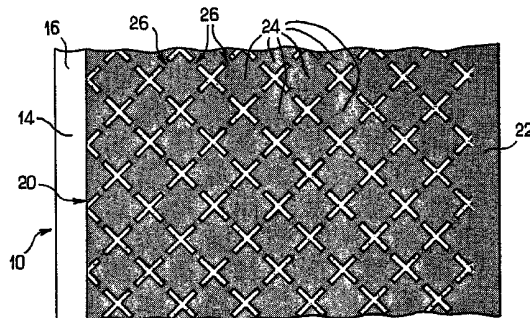
⑦2 Inventeur(s) : *Gueguen Michel et Mouries Gérard.*

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : *Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf
Warcoin Ahner.*

⑤4 Film diélectrique métallisé et condensateur électrique obtenu avec celui-ci.

⑤7 La présente invention concerne un film diélectrique métallisé du type composé d'un substrat en matériau diélectrique muni d'un revêtement (20) en matériau électriquement conducteur, dans lequel le revêtement (20) est divisé en une pluralité de plages, caractérisé par le fait que lesdites plages délimitées dans le revêtement électriquement conducteur (20) sont conformées en un réseau en mosaïque (24) et qu'il est prévu au moins un pont électriquement conducteur (26) entre chaque paire de plages adjacentes (24).



La présente invention concerne le domaine des condensateurs électriques.

Elle concerne plus précisément les films diélectriques métallisés et les condensateurs électriques obtenus à partir de ceux-ci.

5 De nombreux condensateurs sont réalisés par enroulement ou empilement de films diélectriques métallisés. Ces derniers sont généralement composés d'un substrat en matériau diélectrique, tel qu'un film papier ou un film plastique, muni d'un revêtement en matériau électriquement conducteur qui sert d'électrode.

10 On sait que des défauts éventuels du diélectrique formant substrat peuvent donner lieu à un claquage localisé, c'est-à-dire une décharge locale entre les deux électrodes du condensateur.

15 Une telle décharge peut souvent oxyder ou volatiliser les revêtements électriquement conducteurs au niveau du défaut, pour rétablir l'isolement électrique normal entre les deux électrodes. Cet effet positif des décharges est généralement connu sous l'expression "d'autocicatrisation".

20 L'expérience montre cependant que malgré l'existence de ce phénomène d'autocicatrisation, les claquages de condensateurs ne peuvent être totalement évités lorsque ces derniers sont en service.

Dans certains cas en effet, les caractéristiques de la décharge dans la région déficiente du film, ne permettent plus une autocicatrisation capable d'isoler la zone incriminée.

25 Pour tenter d'éliminer le risque de destruction qui en résulte, on a proposé depuis longtemps de diviser chaque revêtement formant électrode en une pluralité de plages reliées à une piste commune servant à l'amenée de courant, par l'intermédiaire de zones de faible section, qui tiennent lieu de fusibles.

30 Dans le cas de défaut sur une plage, la zone de liaison de faible section associée peut s'évaporer pour isoler la plage déficiente.

La division des revêtements d'électrodes en différentes plages et la réalisation de zones de liaison de faible section servant de fusibles sont décrites par exemple dans les documents FR-A-1 051 435, FR-A-1 058 368, FR-A-1 087 756, FR-A-2 453 482, FR-A-2 579 366, FR-A-2 589 620, 5 FR-A-2 598 025, FR-A-2 605 140, EP-A-32738, US-A-2 216 558, US-A-2 683 792, US-A-4 433 359, US-A-4 494 168 et DE-A-1 464 398.

On se reportera à ces différents documents pour la bonne compréhension de la présente invention.

10 La division des revêtements d'électrodes en différentes plages est opérée généralement par démétallisation localisée du revêtement.

On a proposé des démétallisations linéaires (FR-A-1 087 756, FR-A-1 051 435), des démétallisations en "T" (FR-A-1 058 368, FR-A-2 453 482, FR-A-2 579 366), des démétallisations en "pointillés" (US-A-2 683 792) ou encore des démétallisations linéaires associées à une réduction 15 d'épaisseur au niveau des zones de faible section assurant la liaison entre les différentes plages d'électrodes et les pistes d'amenée de courant (FR-A-2 598 025, EP-A-32738). D'autres géométries de démétallisation sont encore décrites dans les documents précités.

20 La division de chaque revêtement formant électrode en une pluralité de plages a permis de réduire les risques de destruction de condensateurs. Elle n'a cependant pas permis jusqu'ici d'éliminer totalement ce risque.

La présente invention a pour but de proposer une nouvelle structure de film diélectrique métallisé qui renforce la fiabilité des 25 condensateurs obtenus.

A cette fin, la présente invention propose un film diélectrique métallisé du type composé d'un substrat en matériau diélectrique muni d'un revêtement en matériau électriquement conducteur, dans lequel le revêtement est divisé en une pluralité de plages, caractérisé par le fait que 30 lesdites plages délimitées dans le revêtement électriquement conducteur sont conformées en un réseau en mosaïque et qu'il est prévu au moins un pont électriquement conducteur entre chaque paire de plages adjacentes.

On entend par réseau en mosaïque un ensemble de plages réparties de façon régulière ou non en deux dimensions, et non point un simple alignement de plages.

5 Selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, les ponts électriquement conducteurs sont équirépartis autour de chaque plage.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, les ponts électriquement conducteurs se raccordent au milieu de chaque côté des plages.

10 Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le revêtement en matériau électriquement conducteur définit en outre une piste longitudinale, servant à l'amenée de courant, raccordée au réseau de plages.

15 Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, la piste longitudinale est formée d'un bord épaissi.

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'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- 20 - la figure 1 représente une vue schématique en plan d'un film diélectrique métallisé conforme à la présente invention,
- la figure 2 représente une vue en coupe transversale du même film,
- la figure 3 représente une vue partielle à échelle agrandie, en plan, du même film, et
25 - les figures 4 et 5 représentent schématiquement, en plan, des films diélectriques conformes à des variantes de réalisation de la présente invention.

On aperçoit sur les figures annexées un film diélectrique métallisé 10 conforme à la présente invention. Ce film est composé d'un
30 substrat 12 en matériau diélectrique et d'un revêtement 20 en matériau électriquement conducteur déposé sur une face au moins du substrat, pour servir d'électrode.

Le substrat 12 est formé de préférence d'un film plastique étiré, de façon connue en soi. Cependant le substrat peut faire l'objet d'autres modes de réalisation. Il peut s'agir par exemple de film papier, ou de substrat céramique.

5 Le revêtement en matériau électriquement conducteur 20 est généralement formé d'une couche de métal déposée sur le substrat 12.

Le cas échéant, le revêtement 20 peut être formé par dépôts successifs de différents composants comme enseigné par exemple dans le document EP-A-73555.

10 On notera, comme représenté sur les figures 1 et 2 que le revêtement 20 ne s'étend pas sur toute la largeur du substrat 12. Il est interrompu à distance de l'un des bords 14 du substrat 12. Il est ainsi prévu une bande longitudinale marginale 16 du substrat 12 dépourvue de revêtement conducteur. Cette bande 16 est généralement dénommée
15 "marge" par les spécialistes.

Cette marge 16 a pour but d'éviter tout risque de liaison électrique directe entre deux électrodes du condensateur, lorsqu'après enroulement de deux films, ou empilement d'une pluralité de feuilles découpées dans le film, des contacts électriques sont établis, par exemple
20 par schoopage, sur la tranche du bobinage ou empilement, entre les deux électrodes du condensateur et les connections de sortie respectives.

Par ailleurs, de préférence, le bord du revêtement 20, opposé à la marge, est épaissi, comme représenté sur la figure 2, sous la référence 22. Un tel bord épaissi a pour but d'améliorer le contact électrique entre le
25 revêtement 20 et les connections latérales réalisées par schoopage ou équivalents. La réalisation de bords épaissis 22, est classique en soi et ne sera pas décrite plus en détail par la suite.

Plus précisément encore, selon la présente invention, comme représenté sur les figures annexées, entre la marge 16 et le bord épaissi 22,
30 le revêtement 20 est divisé en un réseau de plages 24 en mosaïque (et non pas un simple alignement de plages comme connu dans la technique antérieure). Les plages 24 sont interconnectées par des ponts électriquement conducteurs 26. Il est ainsi prévu au moins un pont électriquement conducteur 26 entre chaque paire de plages 24 adjacentes.

La délimitation des plages 24 et ponts de liaison 26 est réalisée par ablation localisée du revêtement 20 à l'aide de toute technique classique appropriée, de préférence par usinage laser.

5 Selon l'invention, les ponts 26 sont de préférence équirépartis autour de chaque plage 24. Plus précisément encore, les ponts 26 sont de préférence raccordés au milieu de chaque côté des plages 24.

Les principaux avantages obtenus grâce à la présente invention sont les suivants.

10 Grâce à la division du revêtement 20 en un réseau de plages 24, la distance moyenne séparant un défaut dans le diélectrique 12, des ponts 26, est plus faible que la distance moyenne séparant, un défaut, du fusible dans les structures antérieures connues. Il en résulte que selon l'invention, le temps de réaction en cas d'autocicatrisation est plus court.

15 De plus, dans les structures antérieures connues où le revêtement est divisé en créneaux raccordés chacun à la piste longitudinale d'amenée de courant, par un fusible, le courant de défaut en cas d'autocicatrisation ne peut provenir que de ce fusible. Ce courant de défaut chemine par conséquent, tout d'abord, dans ladite piste longitudinale d'amenée de courant, soit parallèlement au schoopage, puis, après avoir
20 franchi le fusible, dans chaque créneau, perpendiculairement au contact électrique formé par schoopage.

Par contre, dans le cadre de l'invention, grâce au réseau de ponts 26, le courant de défaut assurant l'autocicatrisation présente un cheminement isotrope par rapport au défaut du diélectrique.

25 Il en résulte premièrement que la densité de courant de défaut cheminant dans la piste longitudinale est plus faible dans le cadre de la présente invention, que dans les structures antérieures. La présente invention permet donc de délocaliser l'échauffement des condensateurs et d'éliminer les zones de surchauffe. Cet avantage est fondamental. On sait
30 en effet que l'échauffement des bandes longitudinales d'amenée de courant et des contacts électriques adjacents formés par schoopage est souvent responsable de la destruction, voire de l'inflammation du condensateur.

En second lieu, le cheminement isotrope du courant de défaut obtenu selon l'invention permet une isolation plus sûre et plus rapide du défaut.

5 En outre en cas de défaut important, selon l'invention, on isole seulement une plage, par évaporation des différents ponts raccordés à celle-ci, au lieu d'isoler un créneau entier s'étendant sur toute la largeur du film, comme cela était le cas selon la technique antérieure. Donc, pour une densité de défauts identiques, la perte de surface active est moins importante avec la présente invention.

10 La géométrie des plages 24 peut faire l'objet de nombreuses variantes de réalisation.

Les plages 24 peuvent être de géométrie régulière ou irrégulière.

15 Pour faciliter l'usinage à l'aide d'un laser, les plages 24 peuvent être avantageusement formées de polygones réguliers, très avantageusement des quadrilatères. Parmi ceux-ci les parallélogrammes sont préférés.

20 Plus préférentiellement encore, les plages 24 peuvent être formées de quadrilatères à quatre côtés égaux, c'est-à-dire des carrés ou losanges.

Selon la représentation donnée sur les figures 1 et 3, les plages 24 sont de géométrie carrée, et les ponts 26 se raccordent au milieu des côtés de chaque plage.

25 Ainsi les plages 24 et ponts 26 sont délimités en réalisant dans un revêtement 20 électriquement conducteur, par usinage laser, des démétallisations sous forme de deux séries de tirets rectilignes 30, 32, qui s'intersectent. Les deux séries de tirets 30, 32 définissent ainsi un réseau de démétallisations en forme de croix. Chaque série de tirets 30, 32, comprend plusieurs familles de tirets disposés suivant des lignes parallèles.
30 Les ponts 26 sont définis par l'espace entre deux tirets d'une même famille. Les tirets sont parallèles entre eux pour une série donnée.

La demanderesse a réalisé des essais à l'aide de films du type:

- PPMA, c'est-à-dire substrat 12 en polypropylène métallisé à l'aluminium,
- PPMZ, c'est-à-dire substrat 12 en polypropylène métallisé au zinc,
- PPMZR, c'est-à-dire substrat 12 en polypropylène métallisé au zinc, et
- 5 pourvu d'un renfort,
- PPRM, c'est-à-dire substrat 12 en polypropylène rugueux métallisé.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ces types de films particuliers.

10 On notera que l'invention peut trouver application dans des films métallisés à bord renforcé ou non.

15 Selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, la distance L1 entre les démétallisations est comprise entre 3 et 20 mm. Cette distance L1 est égale à la longueur d'un côté d'un polygone 24 plus la largeur L2 des démétallisations. Cette largeur L2 des démétallisations est de préférence comprise entre 20 et 500 μm . Par ailleurs, l'espacement L3 entre deux tirets adjacents alignés est de préférence compris entre 100 et 1000 μm . La largeur L2 des démétallisations définit la longueur des ponts 26, tandis que l'espacement L3 entre deux tirets définit la largeur des ponts 26.

20 Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, le rapport L1/L3 est compris entre 5 et 1000.

25 La Demanderesse a réalisé des essais comparatifs entre d'une part des condensateurs de 5 μF type PPMA avec un revêtement électriquement conducteur de $3 \Omega / \square$ et PPMZR avec un revêtement électriquement conducteur de $7 \Omega / \square$ conformes à la présente invention comportant des
30 plages 24 en forme de losanges d'angles au sommet égal à 45° , de dimension 6mm x 6mm, une largeur de démétallisation L2 de 100 μm et une largeur L3 de pont de 250 μm et d'autre part des condensateurs classiques de 5 μF de type PPMA avec un revêtement électriquement conducteur de $3 \Omega / \square$ et PPMZR avec un revêtement électriquement conducteur de $7 \Omega / \square$, avec créneau en T, au pas de 10 mm, fusible d'une longueur de 100 μm et d'une largeur de 0,25 mm. Les résultats sont les suivants :

1) Essai de destruction :

selon norme CEI 566 édition 1982

- 100 condensateurs testés par qualité :

film conforme à la présente invention | film à créneaux classiques

5	PPMA	PPMZR	PPMA	PPMZR
	- pas de feu	- pas de feu	- 43 ont pris feu	- 75 ont pris feu ou ont explosé
	- aucune explosion	- aucune destruction	- 40 ont explosé	- 25 passent le test
10	- pas de dégagement de fumée	- pas de dégagement de fumée	- 17 passent le test.	

2) Essais de vieillissement :

15 780 h - 1,5 UN - 5 μ F

film conforme à la présente invention | film à créneaux classiques

	PPMA	PPMZR	PPMA	PPMZR
20 $\frac{\Delta C}{C}$	- 1,9%	- 0,5%	- 3,1%	- 1,1%

3) Mesure des pertes :

film conforme à la présente invention | film à créneaux classiques

25	PPMA	PPMZR	PPMA	PPMZR
tg δ à 1 KHz	5 X 10 ⁻⁴	11 X 10 ⁻⁴	7 X 10 ⁻⁴	16 X 10 ⁻⁴

30 Les condensateurs obtenus avec des films conformes à la présente invention répondent entre autres à la norme 566 CEI, ainsi qu'aux essais normalisés décrits par le rapport CEI 831-2.

Les condensateurs électriques ainsi obtenus selon la présente invention permettent en particulier de s'affranchir des systèmes mécaniques classiques de déconnexion par surpression, tels que décrits par exemple dans le document FR-A-2 580 114.

5 La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits mais s'étend à toute variante conforme à son esprit.

En particulier la présente invention peut être appliquée sans difficulté aux films, connus en eux-mêmes, métallisés sur deux faces.

10 De plus, dans le cadre de la présente invention, on peut prévoir plusieurs ponts 26 entre chaque paire de plages 24 adjacentes.

Par ailleurs, les démétallisations 30, 32 délimitant les plages 24 et ponts 26 peuvent faire l'objet de nombreuses variantes.

15 A titre d'exemple non limitatif on a illustré sur la figure 4 des démétallisations 30, 32 ayant généralement la forme de "T". Cette disposition permet d'augmenter la longueur des ponts fusibles 26 sans augmenter la largeur des démétallisations, donc sans réduire sensiblement la surface active du condensateur.

20 On a en outre représenté sur la figure 5 des démétallisations formées de deux séries de tirets rectilignes 30, 32. Les tirets d'une première série sont orthogonaux à ceux de la seconde série. Chaque série comprend plusieurs familles de tirets. Au niveau de chaque famille les tirets sont disposés alternativement selon deux lignes rapprochées.

25

30

R E V E N D I C A T I O N S

1. Film diélectrique métallisé du type composé d'un substrat (12) en matériau diélectrique muni d'un revêtement (20) en matériau électriquement conducteur, dans lequel le revêtement (20) est divisé en une pluralité de plages, caractérisé par le fait que lesdites plages (24) délimitées dans le revêtement électriquement conducteur (20) sont conformées en un réseau en mosaïque et qu'il est prévu au moins un pont électriquement conducteur (26) entre chaque paire de plages adjacentes (24).
2. Film selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les ponts électriquement conducteurs (26) sont équirépartis autour de chaque plage (24).
3. Film selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que les ponts électriquement conducteurs (26) se raccordent au milieu de chaque côté des plages (24).
4. Film selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le revêtement en matériau électriquement conducteur (20) définit en outre une piste longitudinale (22) servant à l'amenée de courant, raccordée au réseau des plages (24).
5. Film selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la piste longitudinale (22) est formée d'un bord épaissi.
6. Film selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé par le fait qu'il présente une marge longitudinale (16) dépourvue de revêtement conducteur (20) sur le bord opposé à la piste longitudinale (22) d'amenée de courant.
7. Film selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le réseau de plages (24) est un réseau de polygones réguliers.
8. Film selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que le réseau de plages (24) est un réseau de quadrilatères.
9. Film selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le réseau de plages (24) est un réseau de parallélogramme.
10. Film selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que les plages (24) sont des quadrilatères à quatre côtés égaux.

11. Film selon la revendication 10, caractérisé par le fait que la longueur L1 de chaque côté des quadrilatères est de l'ordre de 3 à 20 mm.

5 12. Film selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que la longueur L2 des ponts (26) est de l'ordre de 20 à 500 μm tandis que leur largeur L3 est de l'ordre de 100 à 1000 μm .

13. Film selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé par le fait que le rapport L1/L3 entre la longueur de chaque côté d'un quadrilatère et la largeur d'un pont, est compris entre 5 et 1000.

10 14. Film selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que le substrat (12) est choisi dans le groupe comprenant : les films plastiques étirés, les films papiers et les céramiques.

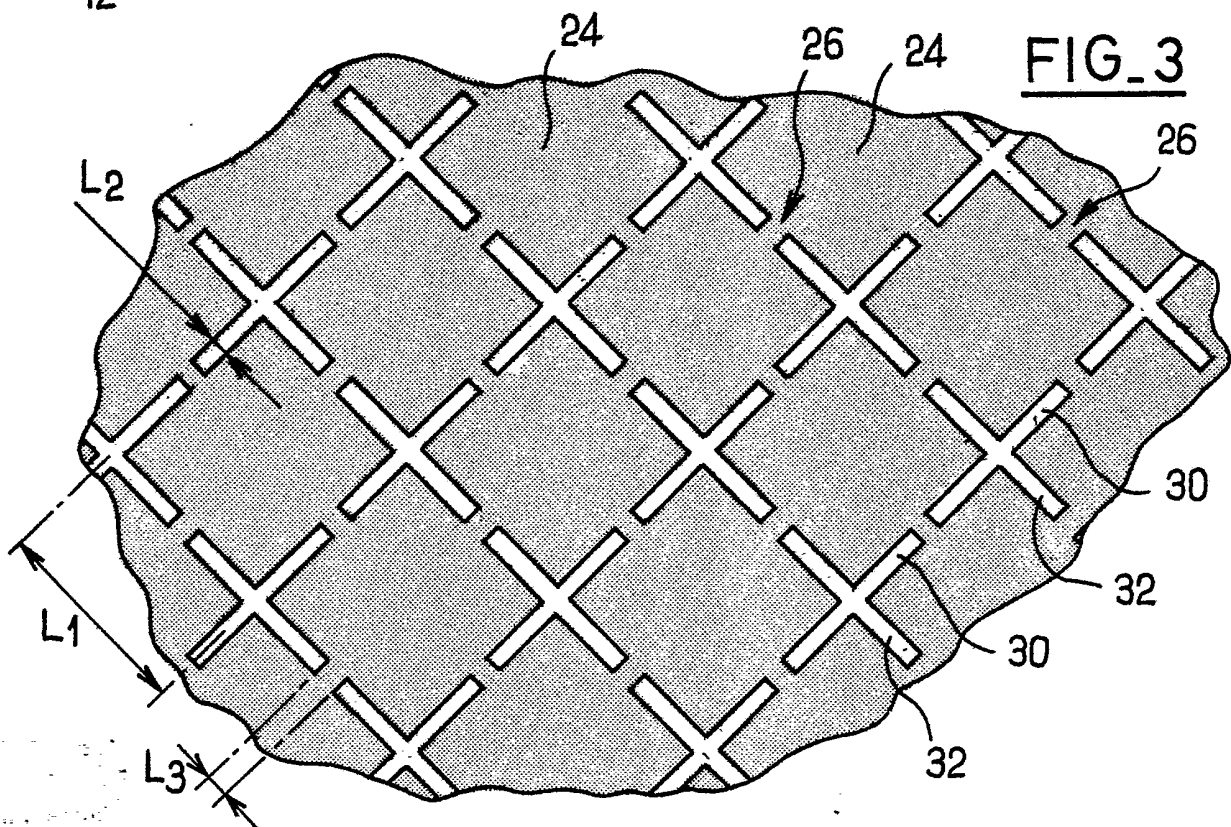
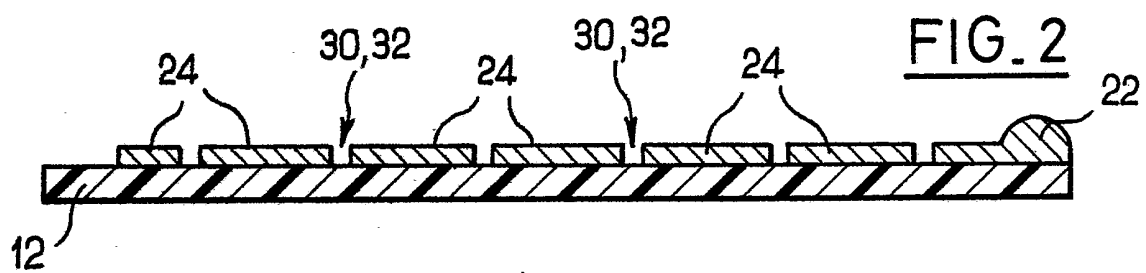
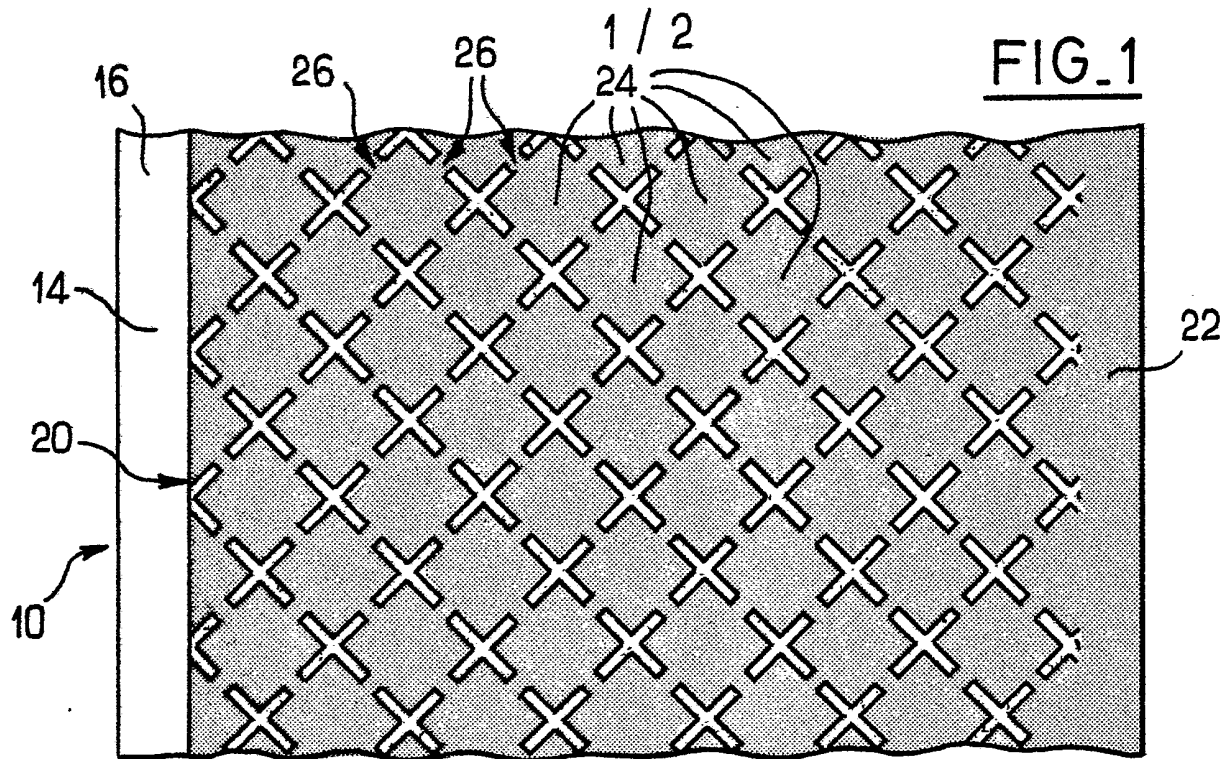
15 15. Film selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait que les plages (24) et ponts (26) sont délimités par des démétallisations (30, 32) en forme de tirets rectilignes.

16. Film selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait que les plages (24) et ponts (26) sont délimités par des démétallisations (30, 32) en forme de "T".

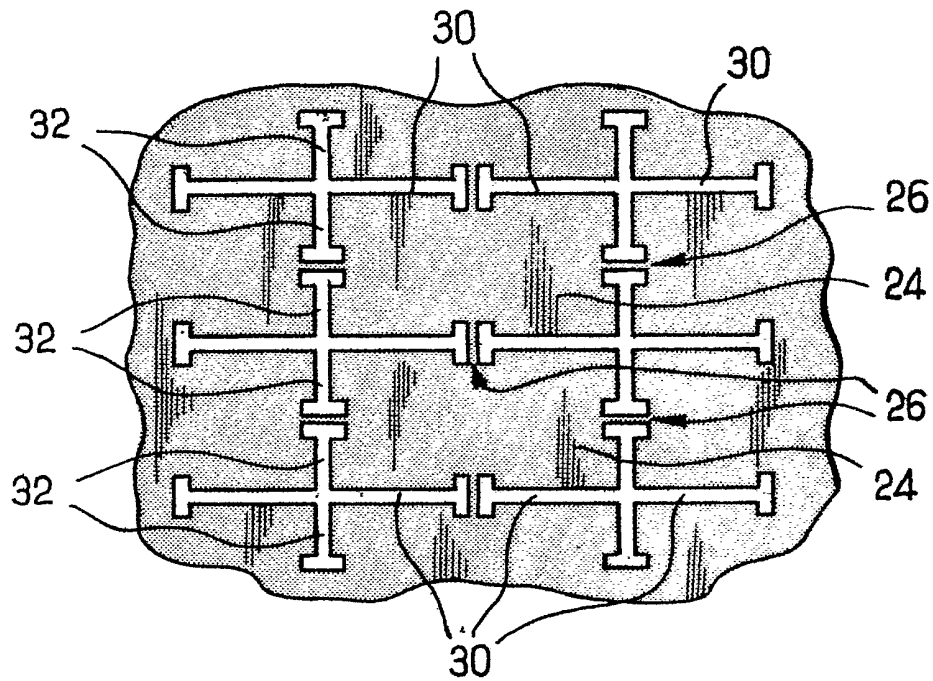
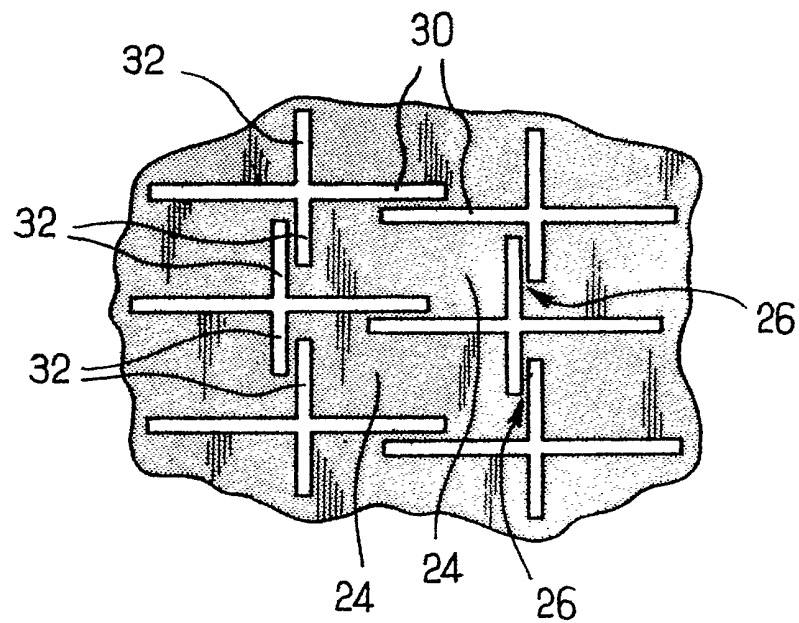
20 17. Condensateurs obtenus à l'aide de films diélectriques métallisés conformes à l'une des revendications 1 à 16.

25

30



2 / 2

FIG. 4FIG. 5

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 8911713

FA 436936

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A- 895 047 (ROBERT BOSCH GmbH) * Page 2, ligne 35 - page 3, ligne 37; fig. *	1-4, 6- 10, 15, 17
A	---	12-13
X	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 25, no. 11A, avril 1983, pages 5545-5546, New York, US; D.B. DOVE et al.: "Protective electrode for a large-area capacitor structure" * Article entier *	1-3, 7- 11, 15, 17
A	FR-E- 53 185 (ROBERT BOSCH GmbH) * Page 3, ligne 70 - page 4, ligne 5; figs. 3-5 *	1-4, 16- 17
D, A	FR-A-2 579 366 (L.C.C.-C.I.C.E. COMPAGNIE EUROPEENNE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES) * Revendication 1; fig. 1 *	5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		H 01 G
Date d'achèvement de la recherche 20-04-1990		Examineur SCHUERMANS N. F. G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		