

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑪

N° 79 27923

⑤4 Ajustage de condensateurs à diélectrique plastique métallisé, et condensateurs ainsi ajustés.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. ³). H 01 G 4/34, 4/32.

②2 Date de dépôt..... 13 novembre 1979.

③3 ③2 ③1 Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 22-5-1981.

⑦1 Déposant : EUROFARAD-EFD, société anonyme, résidant en France.

⑦2 Invention de : Pierre Coirie.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Paillet, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne les condensateurs à film plastique formés d'un bobinage de deux films diélectriques en matière plastique munis respectivement de métallisations décalées, constitutives des armatures du condensateur.

5 La fabrication de tels condensateurs comporte la métallisation sélective des deux films plastiques, en position appropriée compte-tenu du décalage, puis le bobinage simultané des deux films l'un sur l'autre, avec ou sans mandrin. Du fait du décalage des métallisations
10 ou armatures, deux revêtements conducteurs, disposés sur chacune des tranches du bobinage, permettent de faire contact séparément avec les deux armatures. Cette métallisation latérale est fréquemment dénommée "shoopage". Le composant ainsi obtenu peut servir dans des circuits
15 hybrides; pour les autres applications, on soude respectivement deux fils de connexion ou électrodes aux deux métallisations latérales. Toutefois, on utilise fréquemment une opération supplémentaire pour stabiliser les propriétés du condensateur : imprégnation par une résine
20 de composition appropriée, ou immersion dans un vernis fluide qui sèche ensuite.

Il est souhaitable de réaliser des capacités définies à $\pm 1\%$ maximum, sur des gammes assez larges (1000 picofarads à 0,1 microfarads notamment). Or, de
25 nombreux facteurs interviennent sur la capacité des

condensateurs à films plastiques, en particulier la stabilité du bobinage en fonction de la température : la forme du bobinage peut changer légèrement, et surtout l'épaisseur du diélectrique. On sait que la capacité
5 varie avec le carré de cette épaisseur. De surcroît, les films plastiques utilisés admettent couramment des tolérances d'épaisseur de $\pm 10\%$. Il est donc impossible d'obtenir directement des capacités définies à 1 % près.

Jusqu'à présent, on trie les condensateurs
10 fabriqués d'après leur valeur -après métallisation latérale, mais avant la stabilisation éventuelle-. Puis on les ajuste à la valeur désirée en supprimant un bout de film, ce qui suppose un débobinage partiel. Ces opérations sont effectuées manuellement, d'où résultent des problèmes
15 dus à l'acidité des doigts humains. De surcroît, enlever l'enveloppe qui maintient le bobinage perturbe la forme du bobinage, et l'on observe finalement de ce fait une chute de capacité difficile à prévoir exactement. Ce procédé d'ajustage est donc loin de donner satisfaction.

20 La présente invention vient proposer un nouveau procédé d'ajustage bien plus commode.

Le procédé d'ajustage de condensateurs proposé s'applique en particulier aux condensateurs bobinés à partir de deux films diélectriques plastiques métallisés;
25 le bobinage de ces condensateurs est muni de métallisations latérales qui viennent faire contact respectivement avec les métallisations internes apposées décalées sur les deux films, ces dernières métallisations formant les armatures des condensateurs.

30 Le procédé selon l'invention comporte les opérations suivantes :

a) creuser dans le bobinage un cratère entamant plusieurs couches de film plastique métallisé, tout en mesurant la capacité du condensateur, jusqu'à atteindre une
35 capacité égale ou très voisine de la valeur désirée, et

b) appliquer ensuite entre les métallisations latérales une tension de formage atteignant sensiblement les limites d'amorçage entre les armatures du condensateur.

5 Une telle tension de formage réalise un arc entre les armatures voisines qui affleurent sur le bord du cratère, ce qui se traduit par une volatilisation des armatures métallisées. On assure ainsi que le condensateur ne comporte pas de défauts en raison d'affleurements rési-

10 duels des armatures au voisinage du cratère. Très avantageusement, on rebouche ensuite le cratère avec une composition de remplissage.

Pour la plupart des applications, on fixe des fils conducteurs aux métallisations latérales du condensateur avant d'effectuer les opérations a) et b) précitées.

15 Dans un mode de réalisation possible, à l'opération a), on dirige un jet de matière abrasive, tel qu'un sable, sur le bobinage-condensateur.

Très avantageusement, on réalise, avant les opérations a) et b), une stabilisation du bobinage-condensateur par imprégnation ou autre enduction ou revêtement.

20 En règle générale, on enrobe le condensateur dans un milieu protecteur tel qu'une résine ; la composition de remplissage du cratère selon l'invention peut être avantageusement la même que cette composition d'en-

robage. Enfin, la présente invention concerne également les condensateurs obtenus par le procédé ci-dessus.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, donnés pour illustrer à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation préférentiel de l'invention, et sur lesquels :

35 - la figure 1 illustre comment on superpose

deux films diélectriques plastiques métallisés pour constituer un condensateur ;

- la figure 2 illustre comment on enroule les deux films métallisés, décalés de la manière illustrée sur la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne A-A de la figure 2, illustrant plusieurs couches adjacentes du condensateur bobiné ;

- la figure 4 illustre une première forme de bobinage de condensateur, sans métallisation latérale ;

- la figure 5 illustre une seconde forme de bobinage de condensateur, avec les métallisations latérales, ainsi que des électrodes de sortie soudées sur ces dernières ;

- la figure 6 illustre la première opération du procédé selon l'invention ;

- la figure 7 illustre la seconde opération du procédé selon l'invention ; et

- la figure 8 illustre l'opération finale d'enrobage.

La figure 1 illustre une superposition de deux couches 10 et 20 formées chacune d'une feuille de diélectrique 11 et 21, recouverte d'une métallisation 12 et 22. On remarquera que les feuilles diélectriques 11 et 21 sont décalées l'une par rapport à l'autre transversalement, et que les métallisations 12 et 22 affleurent les bords externes des deux feuilles sur les côtés opposés de celles-ci. Ainsi, vers le haut de la figure 1, c'est la métallisation 12 qui affleure au bord de la feuille 11, tandis que vers le bas de la figure 1 c'est la métallisation 22 qui affleure au bord de la feuille 21.

La figure 2 illustre comment on peut réaliser un condensateur bobiné, sur un mandrin non représenté, à partir de deux couches 10 et 20, positionnées de la manière illustrée sur la figure 1.

La figure 3 illustre plusieurs couches adjacentes ainsi bobinées, prises par exemple sur la ligne de coupe A-A de la figure 2. On voit que les métallisations internes 12 affleurent toutes du même côté, pour
5 venir faire contact sur une métallisation latérale 15, à droite de la figure. A gauche de la figure, affleurent les métallisations internes 22, qui viennent faire contact avec une métallisation latérale 25.

La figure 4 illustre l'enroulement ainsi
10 obtenu, qui présente une forme cylindrique légèrement aplatie. Les références numériques 15 et 25 désignent sur cette figure les parties latérales du bobinage, mais les métallisations n'y sont pas représentées, pour mieux laisser apparaître la forme de l'enroulement.

15 Par contre, sur la figure 5, on voit un autre condensateur plus aplati, muni de métallisation latérales 15 et 25. Sur chacune de ces métallisations, est apposé un plot conducteur tel que 17, qui reçoit un fil de sortie 16 par soudure. De la même manière, un autre fil
20 26 est monté sur la métallisation 25.

On décrira maintenant le procédé de la présente invention, dans le cadre d'un condensateur du type illustré sur la figure 5, et les figures 6 à 8 sont des vues prises suivant la ligne de coupe B-B de la figure 5, simplifiées pour permettre une meilleure compréhension. On
25 distingue cependant sur les figures 6 à 8 des couches homologues 10 et 20.

La première opération consiste à creuser un cratère 60 dans le condensateur, par tout moyen adéquat,
30 de préférence par un jet de sable abrasif.

En même temps, on branche un pont de mesure 61 entre les métallisations 15 et 25 ou les électrodes 16 et 26 du condensateur, de manière à mesurer en permanence sa valeur. L'abrasion par jet de sable est interrompue lorsque
35 que le pont de mesure 61 indique une valeur égale ou

voisine de la valeur désirée, le voisinage pouvant s'entendre par valeurs supérieures ou inférieures.

Une fois que la valeur désirée est atteinte, on applique entre les métallisations latérales ou les électrodes de sortie une tension de formage, comme le montre la figure 7. Cette tension de formage est une tension continue, que l'on fait monter jusqu'à une valeur suffisante pour créer un amorçage entre les armatures du condensateur. La source de tension de formage 63 peut être obtenue de différentes manières. Par exemple, on peut décharger dans le condensateur un autre condensateur de valeur 5 à 10 fois supérieure, chargé préalablement par une tension voisine de la tension de service prévue pour le condensateur en fabrication.

Le formage se complète avantageusement par le passage d'une tension alternative dont la valeur crête à crête est égale à la tension de service prévue pour le condensateur. Après cela, on peut également vérifier les paramètres habituels du condensateur, tels que sa rigidité diélectrique et sa résistance d'isolement.

Enfin, comme le montre la figure 8, on enrobe alors l'ensemble condensateur dans une résine 80, qui vient le recouvrir et lui donner une forme choisie, en comblant le cratère 60. Bien entendu, on peut réaliser séparément le remplissage du cratère 60 avec une composition appropriée, puis l'enrobage de l'ensemble.

On donnera maintenant deux exemples de mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

EXEMPLE I

On prépare des condensateurs prévus pour une tension de service de 40 Volts, à l'aide des diélectriques plastiques d'épaisseur 2 microns, en polycarbonate.

L'opération de sablage est effectuée de la manière illustrée sur la figure 6, en mesurant en permanence la capacité réelle du condensateur, égale par

exemple à 0,1 microFarads. La matière de sablage est une composition siliceuse de granulométrie 30 μ (Alumine).

Pour le formage, on décharge dans le condensateur un autre condensateur de capacité 5 fois supérieure, préalablement chargé sous une tension de 40 Volts. Ensuite, le condensateur est soumis à une opération de formage sous courant alternatif de tension crête à crête 40 Volts, pendant 4 secondes. Après cela, on contrôle la qualité du condensateur, en mesurant sa rigidité diélectrique et sa résistance d'isolement. Enfin, on effectue l'enrobage de la manière illustrée sur la figure 8.

EXEMPLE II

Les mêmes opérations que précédemment sont conduites pour un condensateur dont la tension de service est de 63 Volts et la capacité 0,1 microFarads. La première opération du formage consiste à charger un condensateur auxiliaire de capacité 5 à 10 fois supérieure sous une tension de 100 Volts. Comme précédemment, on termine par un formage en courant alternatif dont la valeur crête à crête est égale à la tension de service, pendant 4 secondes environ. Et enfin, on contrôle la rigidité diélectrique sous une tension égale à 1,6 fois la tension nominale de service, ainsi que la résistance d'isolement.

Il a été observé que pour les valeurs de tension de service supérieures à 40 Volts, il suffit que la première opération de formage s'effectue avec une capacité auxiliaire de valeur 5 à 10 fois supérieure à la capacité fabriquée, et chargée préalablement sous une tension de 100 Volts. Toutefois, on peut envisager d'autres moyens de variante, par exemple l'application d'une tension continue progressive aux condensateurs en fabrication, jusqu'à obtenir le passage d'un bref courant consécutif à l'amorçage entre les armatures au niveau du cratère 60.

Pour définir la capacité limite à laquelle on

arrête l'opération a) de creusement du cratère, on peut bien entendu tenir compte d'expérimentations préalables, qui donnent l'évolution éventuelle de la capacité au cours des opérations ultérieures.

- 5 Par ailleurs, au lieu que l'opération a) s'effectue par abrasion au jet de sable, on peut la faire, par toute autre action mécanique, ou encore en utilisant un laser continu au dioxyde de carbone. En utilisant ainsi de hautes températures pour l'enlèvement
- 10 de matière, on commence aussitôt la cicatrisation de la blessure causée au diélectrique du condensateur lors de l'ajustage.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'ajustage de condensateurs, en particulier de condensateurs bobinés à partir de deux films diélectriques plastiques métallisés, dont le bobinage est muni de métallisations latérales qui font contact respectivement avec les métallisations internes apposées décalées sur les deux films, ces dernières formant les armatures du condensateur, caractérisé par les opérations suivantes :

- a) creuser dans le bobinage un cratère entamant plusieurs couches de film plastique métallisé, tout en mesurant la capacité du condensateur, jusqu'à atteindre une capacité égale ou très voisine de la valeur désirée, et
- b) appliquer ensuite entre les métallisations latérales une tension de formage atteignant sensiblement les limites d'amorçage entre les armatures du condensateur.

2. Procédé d'ajustage de condensateurs selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on rebouche ensuite le cratère avec une composition de remplissage.

3. Procédé d'ajustage de condensateurs selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'on fixe des fils conducteurs aux métallisations latérales avant d'effectuer les opérations a) et b).

4. Procédé d'ajustage de condensateurs selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'on réalise, avant les opérations a) et b), une stabilisation du bobinage-condensateur par imprégnation ou autre enduction ou revêtement.

5. Procédé d'ajustage de condensateurs selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'à l'opération a) on dirige un jet de matière abrasive, tel qu'un sable, sur le bobinage-condensateur.

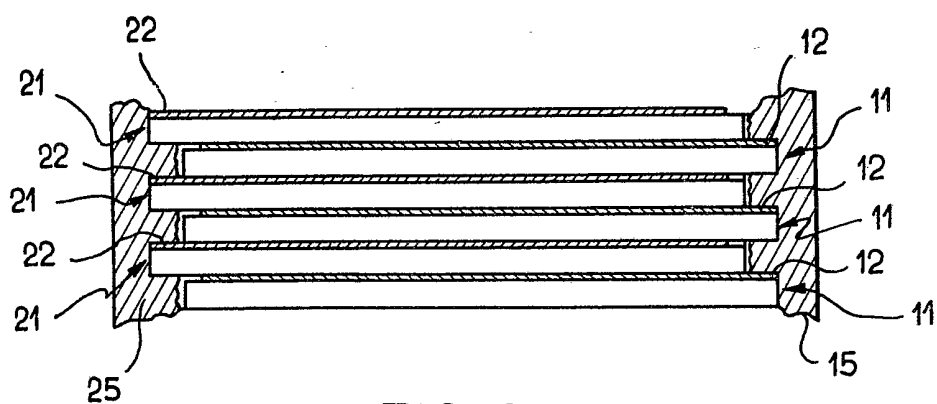
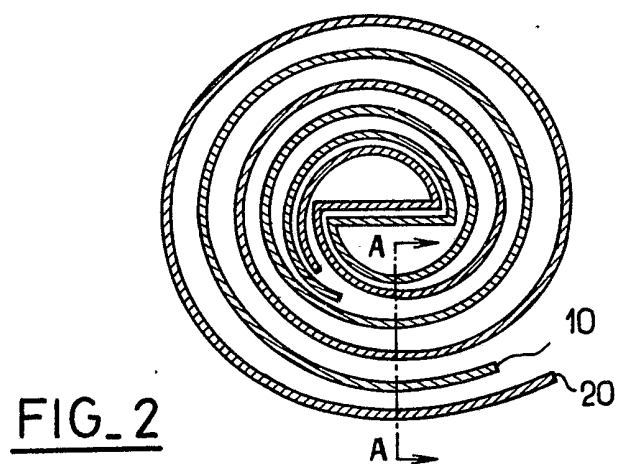
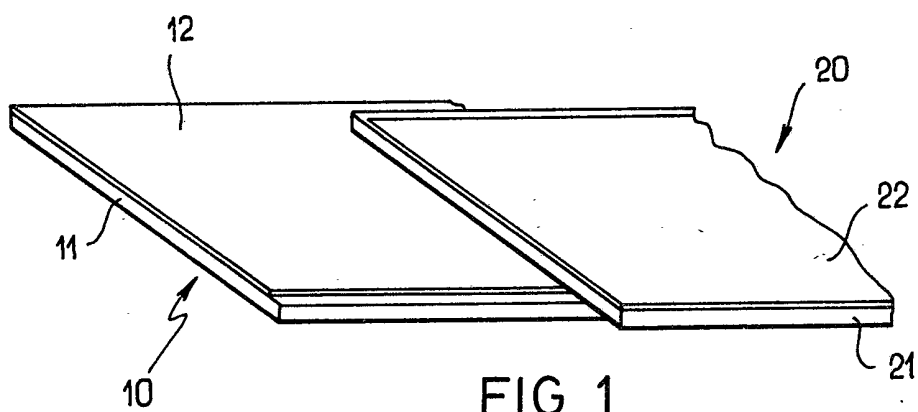
6. Procédé d'ajustage de condensateurs selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel on enrobe le

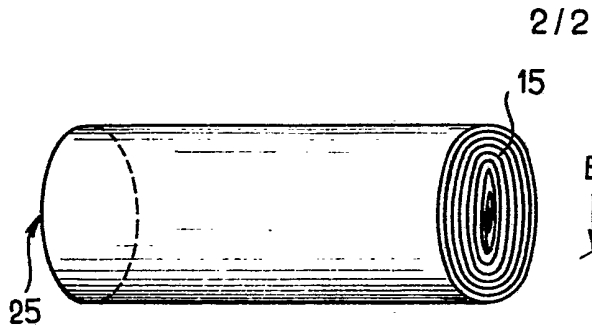
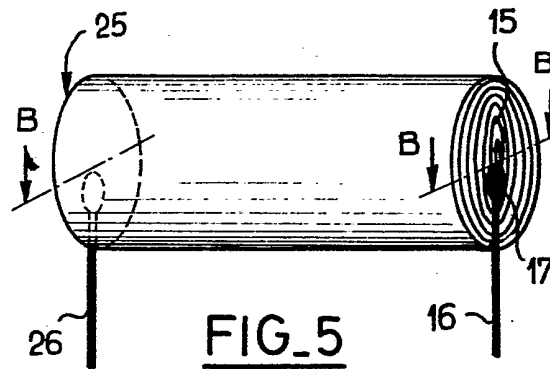
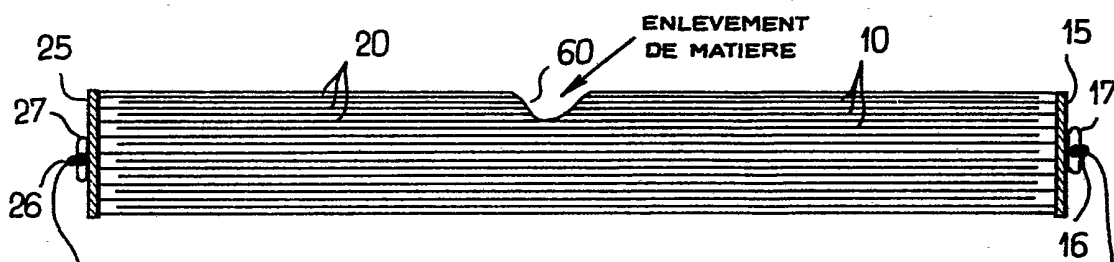
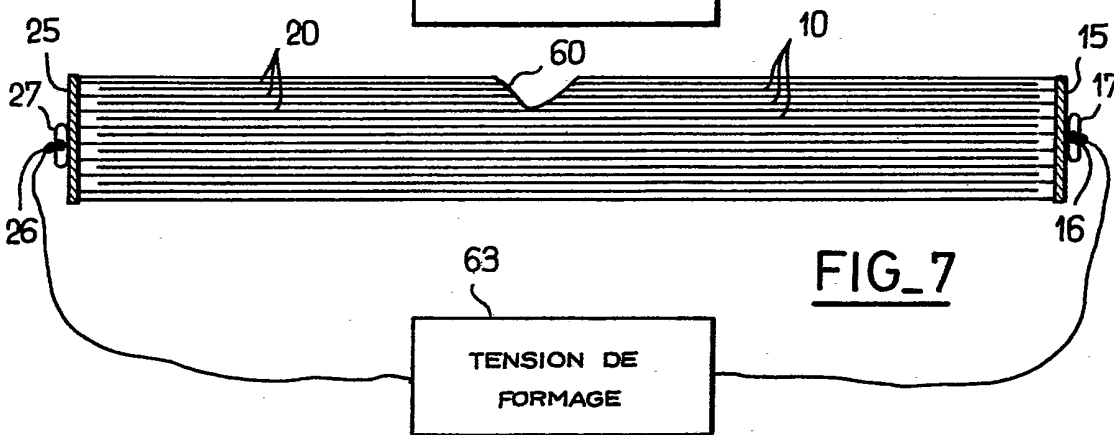
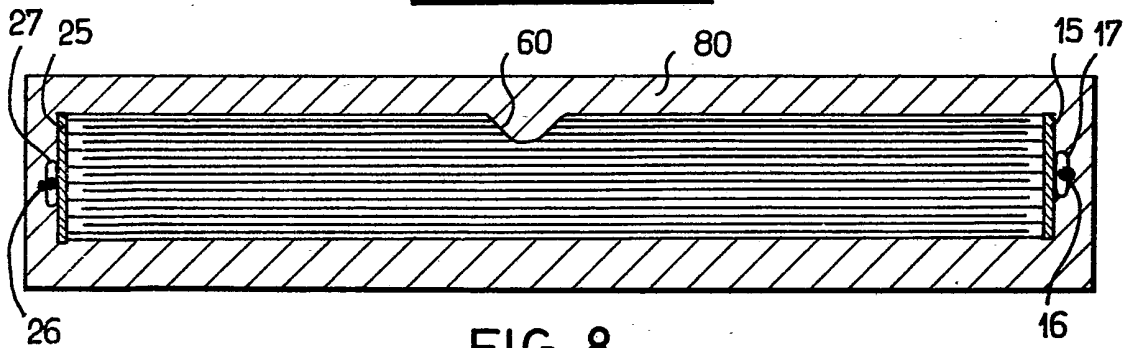
-10-

condensateur dans un milieu protecteur tel qu'une résine, caractérisé par le fait que la composition de remplissage du cratère est la même que la composition d'enrobage.

5 7. Condensateur obtenu par le procédé de l'une des revendications précédentes.

1/2



FIG_4FIG_5FIG_6FIG_7FIG_8