

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 615 032**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **88 00114**

⑤1 Int Cl⁴ : H 01 G 4/12.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 janvier 1988.

③0 Priorité : US, 5 mai 1987, n° 046,098.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 10 novembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : AVX CORPORATION.* —
US.

⑦2 Inventeur(s) : Joseph C. McLarney.

⑦3 Titulaire(s) :

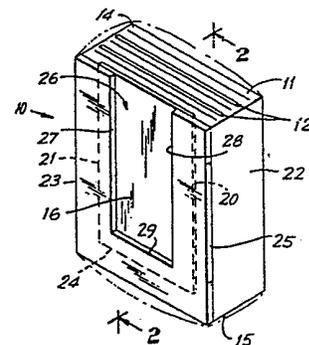
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Condensateur en céramique monolithique ajustable, résistant aux arcs et son procédé de fabrication.

⑤7 L'invention concerne un condensateur en céramique mo-
nolithique résistant aux arcs et ajustable.

Il comporte une électrode superficielle 16 couverte par une
autre couche diélectrique 25. Cette autre couche diélectrique
comporte une ouverture 26 en alignement avec des parties de
l'électrode superficielle et en recouvrant les bords. Le conden-
sateur peut être ajusté si cela est nécessaire par érosion de
partie de l'électrode superficielle exposée à travers l'ouverture
de la couche diélectrique.

L'invention s'applique à la fabrication en grande série des
condensateurs monolithiques en céramique.



FR 2 615 032 - A1

D

La présente invention se rapporte au domaine des condensateurs en céramique et concerne plus particulièrement un condensateur en céramique ajustable, c'est à dire un condensateur qui peut être ajusté à des tolérances
 5 précises comme cela est nécessaire dans certaines applications. L'invention est en outre orientée sur un condensateur résistant aux arcs qui peut aussi être ajusté à volonté.

Pour mieux comprendre l'invention, il faut noter
 10 que dans de nombreuses applications, il est nécessaire de prévoir des condensateurs en céramique monolithiques qui sont accordés ou ajustés dans des limitations précises de tolérances. Dans les procédures normales de fabrication des condensateurs en céramique, il est virtuelle-
 15 ment impossible d'obtenir, sur une base répétitive, des condensateurs en céramique avec la précision voulue des tolérances. Cela est vrai car la capacité dépend dans une large mesure de facteurs comme l'épaisseur des couches de céramique verte, des paramètres de traitement
 20 utilisés et de la composition ainsi que de la grosseur des granules de céramique dans un lot donné qui est traité.

En raison des difficultés précitées pour obtenir des condensateurs en céramique de valeurs précises, il
 25 est courant de les fabriquer dans des plages de tolérances approximatives et de régler ensuite la capacité en la réduisant quand le condensateur a été formé. Des exemples représentatifs de brevets concernant ces réglages des tolérances après la formation sont les suivants :

30	3 394 386 Weller et al	4 074 340 Leigh
	3 456 170 Hatch	4 190 854 Redfern
	3 688 361 Bonini	4 466 045 Coleman
	3 694 710 Kirschmer	4 467 393 Kupfer
	3 898 541 Weller	4 470 096 Guertin

35 En général, les procédures de réglage qui intervien-

nent avec ces condensateurs impliquent une érosion ou une abrasion de parties de la couche ou des couches diélectriques et supérieures d'une électrode pour réduire progressivement la surface de chevauchement du diélectrique et de l'électrode jusqu'à ce que la capacité soit
5 réduite à la valeur voulue. L'érosion peut être effectuée pendant que la capacité est mesurée continuellement.

Il a été proposé, dans le but de faciliter les ajustages des tolérances des condensateurs en céramique,
10 d'appliquer une surface ou une électrode exposée au-dessus de la couche extérieure de céramique et d'effectuer les réglages finals des tolérances par érosion de partie seulement de la couche d'électrode exposée, plutôt que d'imposer une érosion des composants de céramique
15 plus durable. Des tentatives pour utiliser une érosion d'électrode en surface en vue de réglage de capacité se sont avérées infaisable commercialement. Pour des raisons qui ne sont pas expliquées jusqu'ici, des condensateurs qui ont été modifiés à une valeur spécifique
20 de capacité se sont avérés, après une certaine période, changer de valeur, ce qui les rend inutilisables. En outre, des condensateurs comportant des couches d'électrodes superficielles sont extrêmement sujets à des problèmes d'amorçage d'arc, c'est à dire à des décharges
25 électriques entre les bords de l'électrode superficielle et la terminaison d'extrémité du condensateur.

L'invention concerne donc en résumé un condensateur perfectionné en céramique réglable et sans amorçage d'arc. L'invention est basée sur le fait que la variation des tolérances et les problèmes d'amorçage d'arc
30 apparaissant dans les condensateurs ajustables à électrode superficielle jusqu'ici connus peuvent être éliminés en superposant sur l'électrode superficielle, un cadre ou une fenêtre, dans lequel les bords de l'électrode superficielle sont couverts par une matière diélectri-
35

que en céramique tout en laissant une surface centrale de l'électrode superficielle exposée pour son élimination afin de permettre un réglage de la valeur de capacité et/ou d'effectuer un contact avec l'électrode. Il est apparu plus particulièrement que la tendance d'une électrode superficielle, et particulièrement d'une électrode superficielle déjà réglée à varier après un réglage résulte de la tendance de la matière d'électrode superficielle à se séparer de distances microscopiques de la surface de la couche de céramique sur laquelle elle est fixée. Ces séparations sont si réduites qu'elles n'apparaissent pas à l'oeil. Mais des mouvements de déplacement minime de la matière d'électrode par rapport à la surface du condensateur conduisent à une modification de la valeur de capacité, ce qui contrebalance les avantages de la couche ajustable.

Un objet de l'invention est donc de proposer un condensateur facilement ajustable qui permet un réglage facile, soit par le fabricant, soit l'acheteur du condensateur. Un autre objet de l'invention est de proposer un condensateur comportant une électrode superficielle qui permet un réglage facile de la capacité, le condensateur étant exempt de la tendance à une variation de capacité due à une séparation de l'électrode. Un autre objet encore de l'invention est de proposer un condensateur du type décrit qui est exempt des problèmes d'amorçage d'arc et qui permet un contact avec l'électrode superficielle.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés sur lesquels:

la figure 1 est une vue en perspective, partiellement schématique, d'un condensateur selon l'invention,

la figure 2 est une coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1,

la figure 3 est une vue en perspective éclatée d'un autre mode de réalisation de l'invention, et

la figure 4 est une coupe suivant la ligne 4-4 de la figure 3.

5 Les figures, et particulièrement la figure 1, représentent un condensateur 10 constitué de la manière habituelle par une série de couches alternées de matière diélectrique 11 en céramique, couches entre lesquelles sont intercalées des électrodes 12, 13 de polarités opposées. Comme cela est conventionnel, les électrodes de
10 mêmes polarités sont exposées aux mêmes extrémités du condensateur. Ainsi, les électrodes 12 comportent des bords exposés à l'extrémité 14 du composant monolithique, les bords opposés des électrodes 12 se terminant à courte distance de l'autre extrémité 15 du condensateur. Les
15 extrémités des électrodes 13 sont exposées aux bords 15 tandis que les bords des électrodes 13 opposés aux bords 15 se terminent à une courte distance de l'extrémité opposée 14 du condensateur.

20 Tel qu'il a été décrit jusqu'ici, le condensateur est entièrement conventionnel. Selon l'invention, pour permettre l'accord ou le réglage du condensateur a une valeur précise, une électrode superficielle rectangulaire 16 est déposée sur une surface diélectrique extérieure
25 17 du condensateur.

L'électrode superficielle 16 comporte un bord supérieur 18 qui se prolonge vers l'extrémité 14 du condensateur. Il apparaît ainsi que l'extrémité 18 de l'électrode superficielle 16 se termine avec les extrémités des électrodes 12 et que par conséquent, lorsque la terminaison 19 (représentée en pointillé) est appliquée sur l'extrémité 14 du condensateur, l'électrode 16 est connectée
30 électriquement à la série des électrodes 12.

35 Comme le montre particulièrement la figure 2, les bords latéraux 20, 21 de l'électrode 16 se terminent à

une certaine distance des bords latéraux voisins 22, 23 du condensateur. D'une façon similaire, le bord d'extrémité 24 de l'électrode superficielle 16 se termine à une certaine distance de l'extrémité 15 du condensateur.

5 Une couche de couverture 25 en matière céramique diélectrique est appliquée sur l'électrode superficielle 16. IL faut noter que la couche de couverture 25 est appliquée au cours de la fabrication du condensateur et fait donc partie du composant monolithique. La couche de
10 couverture 25 comporte une partie découpée ou fenêtre 26 délimitant un cadre partiel pour l'électrode superficielle 16. Plus particulièrement, la partie découpée ou fenêtre 26 est délimitée par des bords latéraux 27, 28 qui recouvrent les bords latéraux 21, 20 respectivement de
15 l'électrode. Le bord d'extrémité 29 de la fenêtre recouvre le bord d'extrémité 24 de la matière d'électrode 16.

Les extrémités des électrodes 13 exposées au bord 15 du composant monolithique sont interconnectées par la terminaison 30 qui est représentée également en pointillé
20 pour plus de clarté de la représentation.

Comme cela ressort de la description ci-dessus, entre les terminaisons 19 et 30 est définie une capacité dont la valeur est une fonction de la surface de chevauchement des électrodes 12 et 13 et en outre, la surface
25 de chevauchement de l'électrode exposée 16 et de l'électrode la plus voisine du groupe 13.

Dans le but de réduire la capacité de condensateur 10, il suffit d'éroder des parties de l'électrode exposée 16, qui sont facilement accessibles à travers la
30 fenêtre 26. La procédure d'érosion est de préférence appliquée au moyen d'un laser dirigé vers la couche métallique 16 à travers la fenêtre 26. Il est bien entendu que le laser volatilise le métal, réduisant progressivement la capacité supplémentaire apportée par la couche 16 en
35 fonction de la quantité de métal éliminée par le laser.

D'autres moyens d'érosion de la couche 16 peuvent convenir, par exemple mécaniques ou chimiques. De préférence, la capacité du condensateur 10 est continuellement contrôlée pendant l'opération d'élimination, cette procédure étant interrompue lorsque la capacité voulue est obtenue.

Contrairement aux condensateurs déjà connus utilisant des couches d'électrodes superficielles, dans lesquelles la valeur accordée obtenue change progressivement dans le temps en raison de la séparation entre l'électrode et la surface diélectrique comme cela a déjà été expliqué, il est apparu que l'application du composant diélectrique superficiel qui recouvre les marges d'électrodes superficielles fonctionne comme s'il évitait la séparation de la matière l'électrode de la surface diélectrique, non seulement dans les régions se recouvrant mais également dans les régions centrales exposées par la fenêtre 26. En outre, étant donné que les bords 20, 21 et 24 de l'électrode superficielle 16 sont recouverts par la couche diélectrique superficielle, le condensateur est exempt de toute tendance à l'amorçage d'arc.

Les figures 3 et 4 représentent un autre mode de réalisation de l'invention. Selon ce mode de réalisation des figures 3 et 4, un condensateur monolithique 40 est constitué par deux couches diélectriques 41, 42 entre lesquelles est disposée une couche d'électrode 43. La surface supérieure 44 de la couche diélectrique 42 comporte plusieurs électrodes superficielles 45, 46, 47, 48 qui y sont formées. Une couche de couverture 49 de matière diélectrique est superposée sur la couche diélectrique 42, la couche 49 comportant quatre fenêtres 45', 46', 47', 48' positionnées en alignement avec les surfaces des électrodes 45 à 48 respectivement. Les fenêtres sont plus petites que les surfaces d'électrodes 45 à 48 et par con-

séquent, les bords des électrodes sont recouverts par la couche diélectrique 49 tout en laissant exposées des parties superficielles de ces électrodes à travers les fenêtres.

- 5 Comme cela ressort de la description ci-dessus, chacune des électrodes 45 à 48 définit une capacité individuelle avec la couche d'électrode 43. Les condensateurs définis comprennent une terminaison commune 50, les terminaisons séparées 51, 52, 53, 54 étant faites
- 10 avec les surfaces d'électrodes 45 à 48 respectivement. Chacune des capacités individuelles ainsi formée, peut, selon les besoins, être accordée individuellement comme cela a été expliqué ci-dessus en érodant des parties de l'électrode exposée à travers les fenêtres 45' à 48'.
- 15 Dans tous les cas, étant donné que les bords des électrodes 45, 46, 47, 48 sont recouverts par de la matière céramique, la capacité reste constante et le composant est exempt d'amorçage d'arc apparaissant avec les électrodes superficielles conventionnelles.
- 20 Un avantage est que les condensateurs selon l'invention peuvent être réalisés en utilisant les mêmes techniques que celles normalement appliquées pour fabriquer des condensateurs en céramique monolithiques. La seule distinction dans les techniques de fabrication
- 25 selon l'invention réside dans le fait que la couche extérieure de matières électriques est constituée par une pellicule de céramique verte dans laquelle des ouvertures sont poinçonnées, correspondant aux positions des fenêtres du mode de réalisation décrit ci-dessus.
- 30 Comme cela apparaît à l'homme de l'art, familiarisé avec la présente description, de nombreuses variantes de détail et de réalisation peuvent être apportées sans sortir du cadre de l'invention.
- 35 Par exemple; il est possible de fabriquer un condensateur, tel que représenté pour le premier mode de

réalisation décrit, dans lequel l'électrode superficielle est isolée des parties d'extrémité du condensateur, le contact entre l'électrode superficielle et l'une ou l'autre des séries d'électrodes encastrées étant effectué par un cavalier extérieur. Il entre également dans le cadre de l'invention de couvrir l'électrode superficielle exposée après l'opération de réglage final, selon un certain nombre de techniques conventionnelles de moulage ou d'immersion. La description ci-dessus ne doit donc pas être considérée dans un sens limitatif, car l'invention n'est que limitée par le cadre des revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Condensateur en céramique monolithique, résistant aux arcs, ajustable à une valeur constante, caractérisé en ce qu'il comporte des couches alternées d'électrodes (12,13) et de matière diélectrique céramique (11), celles alternées desdites couches d'électrodes étant exposées aux extrémités opposées (14,15) dudit condensateur monolithique, ledit condensateur monolithique comportant une couche diélectrique extérieure (17), une électrode superficielle (16) formée sur ladite couche extérieure, ladite électrode superficielle recouvrant moins que la totalité de ladite couche extérieure et une autre couche diélectrique (25) recouvrant ladite électrode superficielle, ladite autre couche comportant une ouverture (26) en alignement avec les parties de ladite électrode superficielle, ladite autre couche diélectrique recouvrant des bords de ladite électrode superficielle.

2. Condensateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un premier bord (18) de ladite électrode superficielle (16) se termine à côté d'une première extrémité (14) dudit condensateur monolithique, le bord (20,21) de ladite électrode superficielle opposée audit premier bord étant espacé de l'autre extrémité dudit condensateur monolithique, un premier dispositif de terminaison (19) à ladite autre extrémité connectant les électrodes exposées à ladite autre extrémité et un second dispositif de terminaison (30) connectant les électrodes à ladite première extrémité et ledit premier bord de ladite électrode superficielle.

3. Condensateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite ouverture (26) dans ladite autre couche (25) s'étend jusqu'à ladite première extrémité du-

dit condensateur monolithique.

4. Condensateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite autre couche (26) recouvre toutes les parties des bords de ladite électrode superficielle à l'exception de ceux de ladite électrode superficielle à ladite première extrémité.

5. Condensateur en céramique monolithique résistant aux arcs, à valeur constante, caractérisé en ce qu'il comporte une paire superposée de couches de matière diélectrique (11) avec une couche d'électrodes (12,13) intercalée entre elles, une partie de bord de ladite couche d'électrodes s'étendant jusqu'à un bord (14,15) desdites couches diélectriques, au moins une couche d'électrodes superficielles (16) formée sur une surface exposée de l'une desdites couches diélectriques, une couche diélectrique de recouvrement (25) superposée sur ladite surface exposée de ladite couche diélectrique, une ouverture (26) formée dans ladite couche diélectrique de recouvrement en alignement avec ladite couche d'électrodes superficielles, les bords de ladite électrode superficielle étant recouverts par ladite couche diélectrique de recouvrement.

6. Condensateur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte une première terminaison (19) connectée à ladite électrode audit bord desdites couches diélectriques et une seconde terminaison (30) s'étendant à travers ladite ouverture et en contact avec ladite électrode superficielle.

7. Procédé de formation d'un condensateur en céramique résistant aux arcs, réglable à une valeur constante, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à préparer une préforme de condensateur en céramique constituée par des couches alternées (11) de céramique verte et une matière d'électrode (12,13), à appliquer sur la surface extérieure de ladite couche de céramique verte, une autre

- couche d'électrodes (16), ladite autre couche d'électrodes couvrant moins de la totalité de la surface de ladite couche extérieure de manière que des parties de ladite couche extérieure entourant ladite autre électrode soient
- 5 exposées, à superposer ensuite une autre couche de céramique verte (25) au-dessus de ladite couche extérieure et ladite autre couche d'électrodes, ladite autre couche de céramique comprenant des parties superposées sur des
- 10 bords de ladite autre couche d'électrodes et lesdites parties de ladite couche extérieure entourant ladite autre couche d'électrodes, ladite autre couche de céramique comportant une ouverture (26) en alignement avec ladite autre couche d'électrodes et à traiter ensuite ladite préforme pour définir un condensateur terminé.
- 15 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste ensuite à éliminer des parties de ladite autre couche d'électrodes (16) exposées par ladite
- ouverture (26) dans ladite autre couche de céramique (25) de manière à modifier la valeur effective dudit condensateur.
- 20

Planche Unique

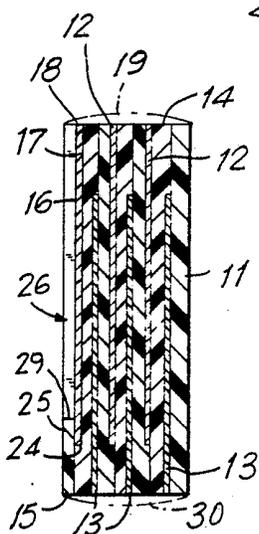
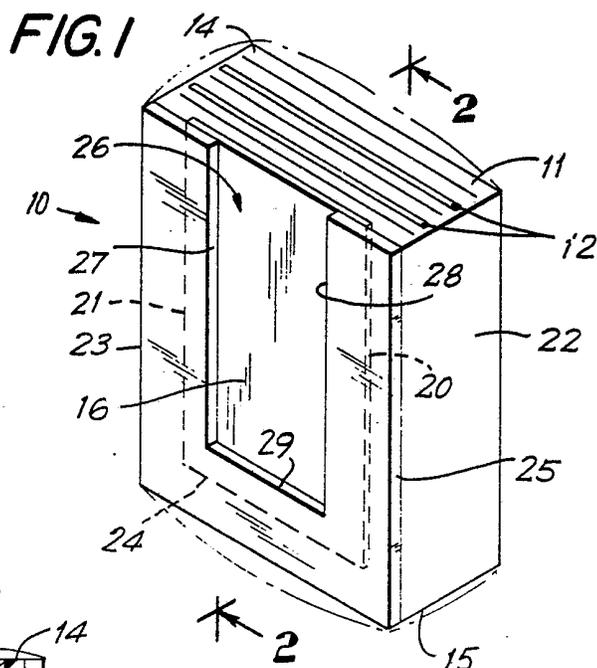


FIG. 2

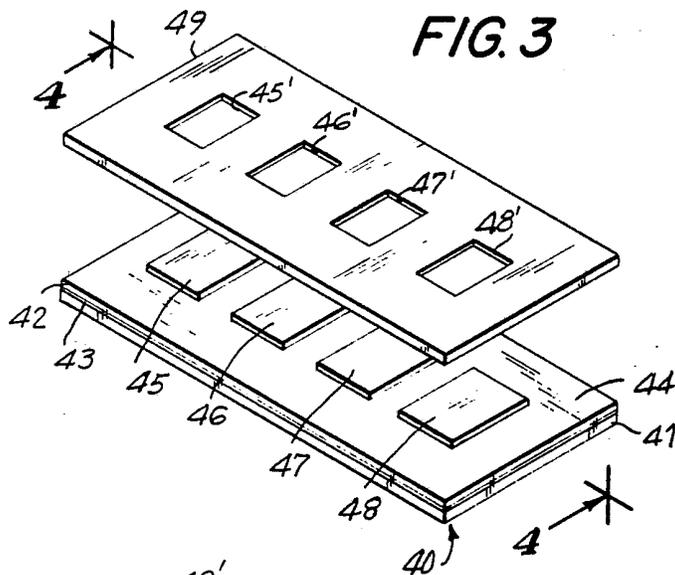


FIG. 3

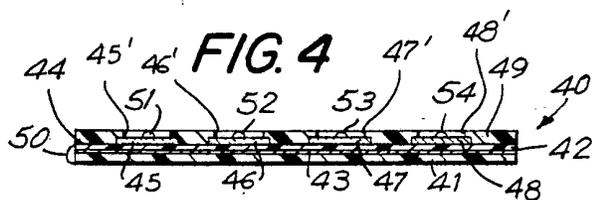


FIG. 4